

Tecnología - Modernidad Sostenibilidad Ambiental

**Tres conceptos relevantes que
identifican la nueva terminal del
Aeropuerto Internacional Matecaña**

Pag. 7

Pag. 14

**Túnel de La Línea:
La tenacidad de la Ingeniería
Colombiana hecha obra**

Prefabricados OMEGA

Nuestro moderno laboratorio para la realización de pruebas y ensayos, garantiza la calidad de nuestros productos



Máquina de ensayo a la compresión de MURETES y a la flexión de LOSETAS y VIGUETAS



Ensayo a la compresión de cilindros



Máquina de ensayo de abrasión (desgaste de adoquines)

ALGUNOS DE NUESTROS PRODUCTOS

- Pisos: Adoquines, Losetas (lisas y táctiles) y Gramoquines
- Bordillos, Sardineles y Topellantas
- Bloques estructurales normales, catalán, tolette, texturizado, contención segmentado (MCS)
- Entrepisos prefabricados en vigueta y bloque y vigueta plaqueta
- Elementos prefabricados para graderías
- Ornamentación: Bancas, bolardos
- Postes para cerramientos

Carrera 2 No. 11-65 - Corregimiento de Puerto Caldas - Pereira - Risaralda
Teléfono: (6) 317 0890 - Celular: 310 408 8861
info@prefabricadosomega.com - www.prefabricadosomega.com

IN-MEMORIAN



Augusto Ramírez Barrera



Hernán Martínez Rincón



Hernando Cañas Ramos

Del 12 de Julio al 1° de agosto de 2020 fue realmente un período atípico -de esos que no es nada grato vivir- para la Asociación de Ingenieros de Risaralda. En menos de tres semanas partieron de este mundo tres ingenieros de gran respeto y ascendencia no solo para nuestra entidad sino también para la ingeniería regional: los ingenieros Augusto Ramírez Barrera, Hernán Martínez Rincón y Hernando Cañas Ramos.

AUGUSTO:

El "Compañerito", el de la puntualidad inglesa, el ex presidente de la Asociación, el afiliado que siempre estaba en la primera línea de combate, será nuestro faro, quien nos iluminará en el devenir del trabajo gremial, de cuyas ventajas siempre fue un convencido. Y como tuvimos oportunidad de comentarlo con motivo de su muerte, sin Augusto tal vez no habría viaducto entre Pereira y Dosquebradas. Durante unos 15 defendió, en cuanto escenario tuvo oportunidad, que este proyecto era la solución ideal para el entonces irascible trancón entre El Sestiadero y La Popa.

HERNÁN:

Compartió conocimientos y sapiencia a lo largo de vida profesional, siempre en el campo de la academia. Cientos, por no decir miles, de estudiantes de las universidades Tecnológica de Pereira y Autónoma de Manizales, recibieron a lo largo de más de 50 años sus enseñanzas, llenas de humanismo y sabiduría. Hernán siempre entendió la docencia como una actividad que trasciende más allá del ejercicio profesional, al entregar, sin egoísmos y con total desprendimiento, nuestros mejores conocimientos para forjar y formar a las futuras generaciones. Y éste sí que es un verdadero y enorme legado!!!!!!

HERNANDO:

Cómo no recordarlo con su siempre bajo perfil, pero irremediamente con toda su maestría en el ejercicio de la ingeniería.

Hernando supo combinar de manera inteligente el trabajo en el frente de obra (como consultor y/o interventor, campos en los cuales se desempeñó siempre con gran solvencia) con la cátedra universitaria, oficio que desempeñó por espacio de más de 30 años en los distintos programas de ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Para Augusto, Hernán y Hernando nuestro imperecedero reconocimiento. Serán recordados por su honestidad, transparencia, calidad humana, profesionalismo y lealtad hacia sus colegas.

Siempre estarán presentes en nuestro devenir gremial.



**ASOCIACIÓN DE
INGENIEROS DE
RISARALDA**

Presidente

Ing. Carlos Emilio Arango Buitrago

Vicepresidente

Ing. Jhon Fredy Pareja Rendón

Vocales

Ing. Augusto Ramírez Barrera (Q.e.p.d)

Ing. Nelson Idárraga Sánchez

Ing. Lina María González Moreno

Ing. Beatriz Gómez Buitrago

Ing. Gloria Cecilia Acevedo Gallego

Ing. Yovani Buitrago Vasco

Ing. Jesael Antonio Cruz Gómez

Procurador:

Ing. Álvaro Diego Giraldo Castrillón

Comité Editorial

Ing. Gonzalo Ríos Ortiz

Ing. Samuel Eduardo Salazar Echeverri

Ing. Sergio Alfonso Sandoval Sandoval

Director Ejecutivo / Editor

Jose Nicolás Díez Díez

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE RISARALDA

Dirección: Calle 17 N° 6-42, Oficina 302

Tel. (6) 3489517 - Celular: 311 6312210

info@air.org.co / director@air.org.co

www.air.org.co

Redes sociales:



airrisaralda



asorisaralda



AsociaciondeingenierosdeRda

La reproducción total o parcial de esta publicación es permitida, citando la fuente. Los anuncios firmados y las opiniones expuestas por los columnistas y colaboradores no reflejan, necesariamente, la opinión de la Asociación de Ingenieros de Risaralda – AIR

SUMARIO

Pag. **3**

IN MEMORIAN

Pag. **5**

EDITORIAL

Pag. **8**

TECNOLOGIA - MODERNIDAD SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Tres conceptos relevantes que identifican la nueva terminal del Aeropuerto Internacional Matecaña

Pag. **11**

UNA MIRADA A LA PROPUESTA ARQUITECTONICA DE LA NUEVA TERMINAL

Pag. **14**

ALGUNOS DATOS DE LA NUEVA TERMINAL

Pag. **15**

TÚNEL DE LA LÍNEA:

LA TENACIDAD DE LA INGENIERÍA COLOMBIANA HECHA OBRA

Pag. **22**

LA INTERSECCIÓN EL TIGRE Y FUTURO DE LA CONCESIÓN VIAL PEREIRA - LA VICTORIA – CERRITOS - LA VIRGINIA

Pag. **26**

Concesión vial Pereira - La Victoria / Cerritos - La Virginia

EL COMPARADOR PÚBLICO – PRIVADO NOS DIRÁ CUÁL ES LA MEJOR OPCIÓN

Pag. **27**

Estudio de caso

DESIZAMIENTOS PORTAL DE LA VILLA

EVENTOS DE FALLA EN JUNIO 11 DE 2019 y JULIO 24 DE 2020

Pag. **30**

CONCESION PACIFICO TRES, A LA VUELTA DE LA ESQUINA

Pag. **32**

Unidos Somos Más

LA RAP EJE CAFETERO, UNA ENTIDAD

QUE PROMUEVE Y ARTICULA EL DESARROLLO REGIONAL

Pag. **36**

Confiabilidad del sistema eléctrico nacional:

¿ESTAMOS PREPARADOS PARA

UN NUEVO RACIONAMIENTO DE ENERGÍA?

Pag. **40**

REFLEXIONES SOBRE LA PLUSVALÍA COMO

INSTRUMENTO DE FINANCIACIÓN DEL MUNICIPIO DE PEREIRA

Pag. **43**

LA UTP ABRE SUS PUERTAS AL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

Pag. **46**

REFLEXIONES SOBRE LOS PROBLEMAS CONTEMPORANEOS DE NUESTRA INGENIERIA

Pag. **49**

155 PROFESIONALES GRADUADOS COMO SUPERVISORES TECNICOS DE EDIFICACIONES

EDITORIAL

Pereira, innegablemente, es una de las ciudades del país más atrasadas en su infraestructura vial. No han tenido nuestros últimos gobernantes una visión futurista y se han limitado a ejecutar obras muy puntuales que poco o nada mejoran la movilidad a largo plazo, sin hacer mayores esfuerzos por gestionar recursos del Gobierno Nacional para apalancar grandes proyectos. Se contratan, en principio, consultorías pensando en un horizonte de 30-40-50 años, pero a la hora de licitar modifican los diseños y salen con pequeñas obras que ya están saturadas casi desde su misma puesta en servicio¹. Las avenidas de excelentes especificaciones, los puentes elevados, las intersecciones, las variantes y los deprimidos solo quedan en los documentos entregados por el consultor, y tristemente van a reposar a los anaqueles del olvido.

En el sentido Norte-Sur Pereira es una ciudad prácticamente desconectada. De Oriente a Occidente la situación es en verdad en poco mejor, pero dista mucho de las vías que bien merecería tener la capital Risaraldense. No es lógico, por ejemplo, que para desplazarse entre Armenia y Manizales los conductores deban atravesar la ciudad por una insuficiente Calle 17 y luego por una muy congestionada Avenida del Ferrocarril, que los pase a Dosquebradas -que tampoco es propiamente un modelo de desarrollo vial- y puedan continuar así su camino hacia la capital caldense. Qué falta nos hace la Variante Oriental!!!. Igual podríamos decir de la Segunda Calzada entre La Romelia y El Pollo, esta última ya, por fortuna, en proceso de consultoría contratada por parte del Inviás.

Tiene ahora la actual Administración Municipal la oportunidad de comenzar a proyectar la salida de Pereira de ese rezago vial con dos de las obras previstas en la consultoría contratada con la firma Ecovías. La primera es diseñar la Segunda Calzada de la Avenida del Río hasta Turín, conectándola con el Aeropuerto Matecaña por una nueva vía (en el costado norte de la Avenida 30 de Agosto), que partiría por detrás de Gino Pascalli. La segunda es llevar la Avenida Las Américas desde la intersección



Condina hasta el Bioparque Ukumari y la EDS Santa Bárbara, con la cual se podrá mejorar notablemente la movilidad hacia el sector de Cerritos, además de incorporar importantes tierras al desarrollo urbano de la ciudad.

Sobre el control físico

No deja de ser muy preocupante que por lo menos el cincuenta por ciento (50%) de las edificaciones que se levantan en la ciudad y en las zonas rurales y semiurbanas, carece de licencias y de permisos, esto es, se ejecutan en la más absoluta informalidad, dejando

de lado la normatividad, en muchos casos sin los retiros adecuados o determinados por el Plan de Ordenamiento Territorial. Obviamente, hacia el futuro esos inmuebles tampoco tributarán a las finanzas del municipio, porque seguirán figurando como predios rurales, lotes sin construir o viviendas sin adicionar, pese que en los mismos ya habrá varias nuevas unidades de vivienda, oficinas o locales comerciales.

Recientemente se denunció cómo en pleno centro de la ciudad, a menos de dos cuadras de la alcaldía, se venía interviniendo una importante edificación, en la cual se estaba haciendo una obra distinta a lo que se había licenciado ante la Curaduría Urbana, y sin respetar el retiro obligado; pasó igual hace unos años en la carrera 7ª con calle 26. Y pasa de manera frecuente por toda la ciudad y por todo el municipio.

Ante tanta informalidad y tanta violación de las normas urbanísticas, como gremio hacemos un llamado a la Administración Municipal para que fortalezca -en personal y recursos económicos- la dependencia desde la cual se hace el control físico de la ciudad. O, en su defecto, que se tome de una vez por todas, la decisión de contratar de manera externa esa labor, como se le ha venido sugiriendo desde ya hace varios años.

Ing. CARLOS EMILIO ARANGO BUITRAGO
Presidente

1- Ver en la Página siguiente el oficio enviado por la Asociación de Ingenieros de Risaralda al entonces alcalde de Pereira, Juan Pablo Gallo Maya, cuando se iba a licitar la construcción de la glorieta que ya se construyó en el sector Corales.

Pereira, octubre 3 de 2019

Doctor
JUAN PABLO GALLO MAYA
Alcalde
Pereira

Asunto: *Sobre la intersección Corales*

Respetado Señor Alcalde:

Es de público conocimiento que la Administración Municipal se propone contratar la ejecución de una intersección en el sector Corales. De acuerdo con la información que hemos recabado, la obra que la Secretaría de Infraestructura está licitando para ese importante sector dista mucho del diseño original, cuya consultoría estuvo a cargo de la firma Siete SAS, y que se hizo con una proyección mínima de 30 años.

Como gremio debemos expresar nuestra enorme preocupación con la ejecución de esa obra. Es ese, sin duda, uno de los cruces viales más congestionados de Pereira, y por el enorme desarrollo que está teniendo la ciudad hacia el occidente, cada vez va a ser de más importante para la movilidad en el sector. En ese orden de ideas, la Administración Municipal no debería plantear y menos ejecutar soluciones viales de tan corto plazo, que en poco tiempo estarán saturadas en su tráfico. Es, para decirlo en términos coloquiales, botar la plata.

Plantea la actual Administración que será el próximo o un futuro alcalde el que deba acometer la construcción del diseño original propuesto por el consultor. Vaya error!!!. Construir luego el diseño original sobre la intersección que ahora se piensa ejecutar, no solo es muy difícil, sino que tendría unos costos muy elevados que las finanzas del municipio, además del detrimento patrimonial que ello significa.

Dr. Juan Pablo: lo invitamos a repensar seriamente la construcción de la citada intersección de la manera como la tiene ahora pensada. Ejecute el referido proyecto como lo indican los buenos cánones de la ingeniería, y como lo debe hacer de manera responsable un buen gobernante; o por lo menos, deje que la próxima administración ejecute el proyecto original, pero sin que la saliente administración haya cometido ese error.

Un gobernante pasa a la historia cuando las grandes obras de infraestructura vial y los proyectos de desarrollo se enfocan en el largo plazo, pensando en la ciudad del futuro. Las obras cortoplacistas son solo aplausos y flor de un día, pero de graves consecuencias para la Pereira que muchos queremos.

Cordial saludo,

ASOCIACION DE INGENIEROS DE RISARALDA



CARLOS EMILIO ARANGO BUITRAGO
Presidente

ENERGÍA SOLAR

Producir Tu Propia Energía Es Una De las Mejores Decisiones Que Puedes Tomar.
"PIENSA GLOBALMENTE, ACTÚA LOCALMENTE"

www.vascoingenieria.com

ESTAS
Pensando **EN**
VIVIENDA

Bajo Metodología
BIM
Sistema colaborativo

Construimos Tu Sueño A La Medida

www.vascoingenieria.com



TODOS

Los Productos para La

CONSTRUCCIÓN

EN UN SOLO LUGAR

www.ferreteriadeleje.com

TECNOLOGIA - MODERNIDAD SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Tres conceptos relevantes que identifican la nueva terminal del AEROPUERTO INTERNACIONAL MATECAÑA



La nueva terminal de pasajeros del Aeropuerto Internacional Matecaña de Pereira, es una muestra del progreso de la ciudad, a la par de las grandes capitales del mundo, con sistemas que integran la tecnología de punta, un moderno diseño, una operación sostenible y mano de obra de la Capital del Eje, Pereira.

Son 22 mil metros cuadrados, con modernos conceptos bioclimáticos, distribuidos en cinco niveles. En su primer nivel encontramos 30 counters, oficinas de atención al cliente y locales comerciales. Asimismo, cuenta con bandas de maletas, tanto para vuelos nacionales como internacionales. Estas bandas son inclinadas

y cuentan con un moderno sistema de auto apagado, lo que proporciona mayor capacidad de equipaje y ahorro de energía, logrando así mayor eficiencia operacional y energética. La fachada lado tierra del edificio, de 4.700 M2, tiene características que elevan las condiciones de nuestra terminal. Es acristalada con vidrios que cuentan con cámara de aire para evitar la contaminación acústica, al igual que la fachada del lado aire, de donde además, se desprenden 4 puentes de embarque con alta dotación tecnológica. El aeropuerto contará con 13 posiciones para parqueo de aeronaves, lo que eleva en un 30% la capacidad operacional actual de la terminal.

Pereira le apuesta a la sostenibilidad ambiental y por tal razón, el nuevo Matecaña contará con un área de 1.500 M2 de paneles solares, que abastecerán el 30% de la demanda energética de la terminal. Igualmente disfrutaremos de jardines verticales que ayudan a bajar la temperatura con mayor rapidez y a absorber partículas contaminantes del aire.

También, contará con salas de espera, dos salas VIP, nacional e internacional; plazoleta de comidas, con una oferta alineada a las expectativas de nuestros viajeros; más de 400 plazas de parqueadero subterráneo -siendo el segundo aeropuerto en Colombia con esta particularidad- además



100 M2 de área para bici parqueaderos, porque una de las apuestas de la actual administración -y de la anterior- es avanzar en la integración de la movilidad alternativa y amigable con el medio ambiente a los modelos tradicionales de transporte.

El aeropuerto ha hecho importantes dotaciones para la seguridad de los viajeros, tal como la implementación del ILS (Sistema de Aterrizaje Instrumental) y la contratación para la ejecución del ALS (Sistema de Luces de Aproximación). Estas luces estarán en funcionamiento a partir de enero de 2021, ayudando al cumplimiento de los itinerarios y mejoras en la experiencia de los viajeros a la hora de escoger volar por el Aeropuerto Internacional Matecaña. En esta modernización tecnológica fueron de especial importancia los aportes económicos y el apoyo técnico ofrecidos por la

ESTRUCTURACIÓN DE LA NUEVA TERMINAL

Estudio de Suelos:
Ing. ÁLVARO MILLÁN ÁNGEL

Diseño Arquitectónico:
Arq. JUAN CARLOS DE LEÓN
Arq. CARLOS MAURICIO GIRALDO

Diseño Estructural:
PEDELTA COLOMBIA SAS

Diseño Eléctrico:
CONSORCIO POCH / WSP

Diseños Hidrosanitarios:
INDRACOL SAS

Director de Obra:
Ing. LUIS FELIPE RENGIFO

Director de Interventoría
Ing. LUIS FERNANDO ZULUAGA

Gerente Opam (Concesionario):
Ing. CARLOS JULIO CUELLO

Gerentes Aeromatecaña:
Dr. MAURO CORREA OSORIO
Dr. FRANCISCO VALENCIA (actual)



Modernización en los sistemas de seguridad

Aeronáutica Civil, permitiéndole al Matecaña convertirse en uno de los aeropuertos más modernos y seguros de Colombia y Suramérica. Finalmente, en un futuro no muy lejano, el Aeropuerto Internacional Matecaña buscará mejorar la conectividad nacional e internacional, y también consolidar una oferta para el servicio de transporte de carga, bajo la premisa que será un nodo de competitividad limpio y de estándares internacionales.



UNA MIRADA A LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA NUEVA TERMINAL



La nueva terminal del Aeropuerto Internacional Matecaña -AIM- refleja las cualidades intrínsecas y naturales de la zona cafetera, en la que predominan paisajes llenos de verde, con grandes montañas y valles de exuberante vegetación y vida.

Se localiza en el costado occidental de la antigua terminal, aprovechando el área existente y visualizando posibles ampliaciones futuras, según se vaya dando el crecimiento en el número de pasajeros en los próximos años. Se concibió con el propósito de ofrecer siempre las condiciones más óptimas del servicio y que pueda competir en diseño y calidad con

las demás terminales aéreas de Colombia y el mundo.

A mediados del siglo pasado, cuando inició operaciones, el Aeropuerto Matecaña quedaba fuera de Pereira; pero en la medida en que se iba dando el crecimiento urbano, el aeropuerto fue quedando cada vez más cerca y hoy en día hace parte integral de la ciudad.

Una de las ideas iniciales para la localización del nuevo aeropuerto contemplaba su reubicación en otro punto cercano a Pereira. Sin embargo, por la topografía ondulada de la región, se decide, más bien, ampliar su pista al

máximo posible, y construir una nueva terminal, más acorde a las necesidades actuales de la ciudad.

EL ABORDAJE Y ESCALERAS DE EVACUACIÓN

Las pasarelas de abordaje permiten un recorrido cómodo y amplio, con rampas hasta del 6%, donde las personas con movilidad reducida pueden transitar sin inconvenientes. La conexión final con las aeronaves se realiza a través de un "passenger boarding bridge" (PBB por sus siglas en inglés), el cual mantiene los acabados de fachada similares al resto de la terminal.

La nueva terminal cuenta con dos escaleras de evacuación, protegidas contra fuego y diseñadas y construidas según la normativa sísmo resistente vigente. Adicionalmente se revisaron las normativas para el manejo de los pasamanos, dimensiones de huellas, contrahuellas, y en general, todos los requerimientos para tener una circulación vertical segura en caso de ser necesario.

MANEJO DE EQUIPAJES

El sistema de manejo de equipajes ha sido cuidadosamente diseñado, optimizando al máximo el proceso a lo largo de todo su recorrido.

Cuando el pasajero va de salida entrega en el segundo su equipaje a la aerolínea. Inicialmente, es llevado al piso intermedio, en donde están los equipos scanner para su revisión y control. Superado este paso, el equipaje desciende hasta los carruseles, donde vehículos



tipo "Dolly", lo recoge y lleva a su respectivo avión.

La sala de recibo de equipaje nacional cuenta con un punto fijo de circulación vertical, con una escalera fija, una escalera eléctrica y un ascensor para las personas de movilidad reducida. Adicionalmente

hay una zona de bodegas para las aerolíneas, y la batería de baños. Al salir de esta sala, los pasajeros pueden observar un jardín interior, con plantas propias de la región. El área de inmigración y recibo de equipaje internacional se diseñó considerando su proyección a 10 años, cuando se espera que la nueva terminal esté recibiendo vuelos internacionales adicionales. Es un espacio de gran amplitud, en el que resaltan los materiales de colores sobrios y relajantes.

PASARELA DE LLEGADAS (PISO INTERMEDIO)

Al desembarcar y después de recorrer el puente de abordaje, los pasajeros transitan por una pasarela de llegadas. Su iluminación natural



y la visualización permanente hacia el exterior son los elementos predominantes.

HALL CENTRAL Y COMERCIO (PRIMER PISO)

En este espacio, y después de recoger el equipaje y pasar los diferentes filtros tanto nacionales como internacionales, los pasajeros tienen diferentes alternativas. Pueden salir de la terminal y abordar los diversos sistemas de transporte público o privado, e incluso rentar un automóvil en alguno de los puntos especializados para este fin. También puede subir por las escaleras eléctricas al segundo piso, si su necesidad es realizar alguna conexión con otro vuelo.



HALL CENTRAL Y ÁREA DE CHECK-IN (SEGUNDO PISO)

El diseño del muro posterior en el área del Check-in, utiliza la guadua y sus troncos de formas orgánicas como fondo, buscando mantener la imagen del paisaje cultural cafetero. Esta amplia zona con cielos rasos de doble altura, cuenta con iluminación natural durante el día, y los materiales fueron cuidadosamente seleccionados buscando mantener sobriedad y elegancia.

Salidas nacionales (Segundo Piso)
El área de salidas nacionales cuenta con locales comerciales destinados principalmente a cafeterías, donde

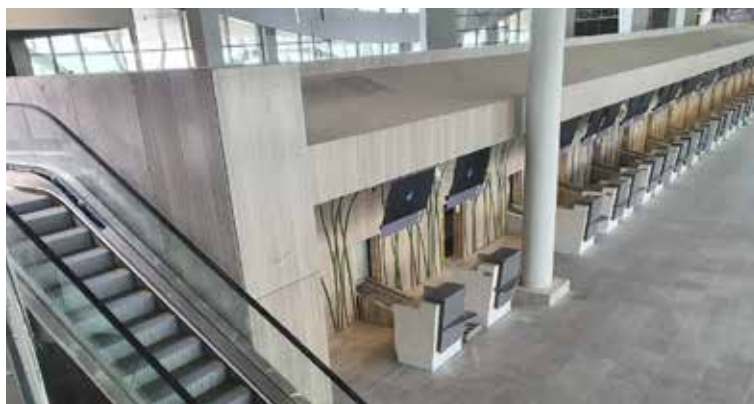


se puede esperar cómodamente mientras se anuncia el llamado a bordo. Adicionalmente está la zona "Duty Free", que antecede el área de salas de espera.

Por otra parte, el área de filtro y scanners es de gran amplitud y cuenta con equipos de última generación, atendiendo las regulaciones internacionales para este tipo de actividades.

ALGUNOS DATOS DE LA NUEVA TERMINAL

- Sala de Espera Nacional N° 1, de 1.540 m².
- Sala de Espera Nacional N° 2, de 2.480 m².
- Sala de Espera Internacional, de 450 m².
- Sala de Espera Twin (puede ser para viajeros nacionales o internacional), de 545 m²
- Un pasillo de desembarque de 830 m² (con sistema modular, que permite la separación de pasajeros nacionales e internacionales)
- Sala de reclamo de equipaje internacional, de 735 m²
- Sala de reclamo de equipaje nacional, de 900 m².
- Cuatro pasarelas y puentes de abordaje, cada una de 180 m²
- 400 plazas de parqueo para vehículos, motos y bicicletas
- Bandas de reclamo de equipaje, con capacidad para 400 maletas por hora.
- 1.500 m² de paneles solares
- 30 módulos de facturación y check-in
- 2.000 m² de área para la oferta gastronómica.



TÚNEL DE LA LÍNEA: LA TENACIDAD DE LA INGENIERÍA COLOMBIANA HECHA OBRA

Ing. JUAN ESTEBAN GIL CHAVARRÍA

Foto: Julián Chingate - INVÍAS

Cuando asumí la dirección general del Instituto Nacional de Vías tenía claro que uno de los retos era concluir aquellas obras que el país llevaba varios años esperando y que eran necesarias para el desarrollo social y económico de toda una nación que día a día crece.

Había tenido la oportunidad de ingresar al Instituto como profesional universitario, posteriormente pasé a trabajar como gerente del proyecto del Túnel de la Línea y acompañé el inicio de la construcción del Cruce de la Cordillera Central. Conociendo la complejidad del proyecto, sus fortalezas y debilidades y, sobre todo, su importancia para el país, su culminación se convirtió en uno de los mayores retos para el equipo de INVÍAS.

El túnel de La Línea hace parte de uno de los corredores viales sin duda estratégicos para impulsar la economía y competitividad del país. Para hacernos una idea de su importancia, solo es necesario mencionar una cifra: en 2019, 42% del comercio exterior del

país se movilizó por el puerto de Buenaventura, el más importante sobre el océano Pacífico. A pesar de lo que significa en términos de competitividad, el corredor vial hasta este momento no estaba a la altura de los requerimientos operativos, pues su velocidad de



operación vehicular era de 18 km/h y se presentaban más de 850 horas de cierre en la vía por accidentes y vehículos varados, entre otras razones, por el sobreesfuerzo de los motores al buscar cruzar el alto de La Línea.

En los primeros meses del gobierno, tanto el presidente Duque como la ministra de Transporte, Ángela María Orozco, bajo la premisa de concluir, concluir y concluir, asumieron la terminación de esta importante obra como una de las prioridades del Gobierno en materia infraestructura vial. Retomar la construcción del proyecto tenía varios retos: su ejecución solo contaba con 56% de avance; se encontraba desfinanciado y las estructuras de puentes y túneles que habían sido construidas y que formaban parte de las dobles calzadas de Quindío y Tolima habían sido abandonadas desde noviembre de 2016. Aunque el panorama era crítico, el compromiso decidido



del Gobierno con finalizar las obras estratégicas para la conectividad vial del país era mucho más firme. Con esta meta, el INVÍAS garantizó recursos por \$620.000 para la terminación del proyecto Cruce de la Cordillera Central.

Además de la financiación, para llevar a buen puerto este proyecto dentro del INVÍAS

implementamos una gerencia para el control y seguimiento exclusivo de la ejecución contractual, con profesionales altamente especializados, tanto del nivel técnico como jurídico y administrativo, quienes dedicaron su experiencia y esfuerzos para sacar adelante la obra, poniendo los ojos encima de los contratistas y así garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones contractuales.



Gracias a ello, el 4 de septiembre de 2020, pusimos en servicio de todos los colombianos el túnel de La Línea (8,65 kilómetros), el túnel de rescate de La Línea (8,5 kilómetros), 3 túneles cortos de 343 m, 627 m y 904 m, 5 viaductos y 13,4 kilómetros de doble calzada que conformarán un par vial con la vía actual por el Alto de La Línea. La obra contó con una inversión que asciende al billón de pesos y, con 8,65 km de longitud que atraviesan la compleja cordillera Central, se convierte en el túnel más largo de en América Latina y en la obra más representativa de la ingeniería colombiana.



Con la entrega del túnel los usuarios que vengan del suroccidente al centro del país se ahorrarán el recorrido de 21 km por el alto de Línea; los usuarios que se movilicen del centro al suroccidente del país, por otra parte, aunque seguirán subiendo al alto de La Línea, lo harán por una vía unidireccional. En estas condiciones, la velocidad de operación vehicular pasará de 18 km/h a 60 km/h; en condiciones normales, los usuarios ahorrarán cerca de 50 minutos en tiempos de viaje; la accidentabilidad en el sector se disminuirá en 100%. Estas cifras, traducidas a costos operativos y de logística de transporte, significan un ahorro de más de \$254.000 millones.

En abril próximo, por otra parte, entregaremos la totalidad de las obras del Cruce de la Cordillera Central, proyecto del cual el túnel de La Línea es, como mencioné antes, la obra emblemática. Con una inversión de \$2,9 billones – en los cuales el billón de pesos invertidos en el túnel de La Línea está incluido –, este complejo está

conformado por 60 obras entre las cuales están una doble calzada de 30 km entre Cajamarca (Tolima) y Calarcá (Quindío), 31 viaductos, 25 túneles y 3 intercambiadores viales. Con la puesta en funcionamiento de este complejo, el ahorro en tiempos de recorrido aumentará a aproximadamente 1 hora y 20 minutos.



No puedo sino reiterar que el ahorro de más de \$254.000 millones en costos operativos y de logística de transporte hace que este proyecto, del cual se había especulado tanto durante décadas, valga la pena. Lo que esperamos desde el INVÍAS con obras de infraestructura como esta es que los trayectos sean más



luces sobre cómo podría ejecutarse, sobre las fallas geológicas que debería tratar el proyecto y sobre la hidrogeología de la cordillera.

En la segunda fase, se construyeron las obras anexas por Quindío para acceder a la zona del portal. La tercera fase, en la que quisiera detenerme un momento, consistió en la excavación del túnel de La Línea, que empezó en agosto de 2009 y cuyas obras civiles finalizamos en febrero pasado.

Para esta obra, con el fin de proteger los intereses del Estado se acordó la modalidad de contrato llave en mano o precio global fijo. Bajo esta modalidad, el contratista podía acceder al pago una vez terminara una unidad funcional o hito contractual, cuyo valor estaba contractualmente establecido como fijo. Por ejemplo, según esta modalidad, si el contratista estaba encargado de las dobles calzadas y se acordaba que recibiría el pago cada 2 kilómetros, solo recibía el pago cada dos kilómetros, una vez estuvieran terminados y en servicio.



eficientes y seguros y, con ello, que seamos un país más competitivo.

LA ESTRUCTURACIÓN

El desarrollo del proyecto se realizó en varias fases. Cada una tenía un objetivo y de su resultado dependía la siguiente. La primera fase fue la excavación del túnel piloto, en

el año 2004. En ese momento no se tenía certeza de si era viable perforar la cordillera Central para construir un túnel vehicular.

La excavación de este túnel se llevó a cabo con éxito entre 2005 y 2008. Además de demostrar que construir el túnel era una posibilidad real, esta obra le dio al equipo técnico

La segunda razón por la que acordó esta modalidad de contrato es que se consideró que había estudios suficientes. En el momento de la licitación, se contaba con estudios definitivos en fase 3, estudios de geofísica adicionales a los exigidos por la normatividad y con la información del túnel piloto, que con 4,5 metros de diámetro era el más detallado estudio que se habría podido hacer para construir el túnel de La Línea. Respecto a la licencia ambiental, el proyecto contaba

con una otorgada por el Ministerio de Ambiente incluso antes de la licitación, algo tan particular que no ha ocurrido con otros proyectos de gran magnitud que se han licitado después en Colombia. Aunque con la ejecución del contrato se debía terminar la tercera etapa del proyecto, en 2016 terminó con incumplimiento contractual que derivó en obras abandonadas y la necesidad de nuevas contrataciones.

Con la cuarta fase, el INVÍAS construyó el intercambiador helicoidal Versailles, que fue terminado en 2018 en la conexión de la carretera de La Línea con la entrada a Calarcá, con lo que se permitía la configuración de la doble calzada en su llegada a

ese municipio. En la quinta fase se adquirieron e instalaron los equipos electromecánicos para la operación del túnel de La Línea y de los túneles cortos que entrarán en funcionamiento en septiembre.

Finalmente, con la sexta y última fase se establecieron nuevos contratos para cumplir lo que quedó pendiente de la fase 3. Con ellos, se lleva a cabo la construcción de la doble calzada de 30 km que mejora la conectividad entre Calarcá

y Cajamarca, y se terminó el túnel principal de La Línea.

Algunos de los temas recurrentes sobre el túnel de La Línea son el tiempo que ha tomado, las condiciones que permitieron el incumplimiento y la supuesta mala estructuración del proyecto. En ese sentido, vale la pena hacer algunas aclaraciones en el tema contractual del proyecto. Lo primero

Lo segundo por aclarar es el alcance que tenía el contrato que no se cumplió; este cubría la construcción del túnel principal y parte de las dobles calzadas. Debido a la incertidumbre técnica relacionada con la complejidad del proyecto, en la estructuración del contrato se acordó que las actividades de riesgo geológico las asumiría el Estado colombiano. En ese sentido, las fallas geológicas presentaron

condiciones imprevisibles que generaron tiempos adicionales en su construcción, lo cual no es extraño si se tiene en cuenta que una de las fallas, la de La Soledad, ha sido catalogada por expertos internacionales como la segunda de mayor complejidad geológica y técnica en



es que el proyecto Cruce de la Cordillera Central ha contado con 24 contratistas relacionados con diferentes etapas del proyecto. De estos 24, 13 están relacionados con contratos de obra y 11, con contratos de interventoría. Solo uno (1) de estos contratistas, al terminar el plazo contractual, en noviembre de 2016, no había finalizado las obras ni cumplido con el alcance contratado y, por ello, el INVÍAS realiza los trámites jurídicos correspondientes.

la construcción de túneles en el mundo.

Este contrato tampoco contemplaba otras obras que se definieron en fases subsecuentes del proyecto, como la instalación de equipos electromecánicos, la construcción de la vía de acceso por el Quindío, que dependía de la viabilidad de construir el túnel piloto, la doble calzada Cajamarca-Calarcá y la construcción del intercambiador Versailles.



Y no se contemplaron porque, dada la complejidad técnica del proyecto, se estructuró por fases. Como mencionaba líneas arriba, del resultado de cada fase dependía la viabilidad de la siguiente. Por tanto, estimar el valor total del proyecto desde el año 2004 no es posible como tampoco es posible hablar de sobre costos de 500%, como se ha mencionado en algunos medios. Y no es posible por la sencilla razón de que, ante incertidumbres tales como no estar seguros en principio de si sería posible construir el túnel principal, el valor total del proyecto no podría calcularse.

EL TÚNEL MÁS LARGO DE LATINOAMÉRICA

Una vez entre en funcionamiento, el túnel de La Línea, con 8,65 km de longitud, se convertirá en el túnel carretero **más largo del continente**. Este dato, llamativo por sí mismo, tiene otras características que deben llenar de orgullo a la ingeniería colombiana. A 2.400 metros sobre el nivel del mar y perforado a 900

metros de profundidad debajo del punto más alto de la cordillera Central, más de la tercera parte de su longitud total (3.200 m) está ubicada en zonas de falla geológica.

Entre esas fallas, 8 en total y todas superadas, se encuentra la de La Soledad, calificada por expertos internacionales como la segunda de mayor complejidad geológica y técnica en la construcción de túneles en el mundo. Para que podamos dimensionar la tenacidad que esto conlleva, pensemos en cifras: mientras en terrenos que no eran parte de una zona de falla geológica el avance promedio era de 3 metros por día por frente, en el caso de las fallas, por las dificultades del terreno, el avance promedio era de 30 centímetros. Sin embargo, gracias al trabajo mancomunado, a la tenacidad de más de 6.000 valientes a lo largo de estos años, esta condición se convirtió en uno de los tantos retos que logramos superar y que hoy nos permiten entregar esta obra.

Como ha sido una política del gobierno del Presidente Duque, no se trata solo de concluir las obras, sino de entregarlas bien. Quiero mencionar algunos de los equipos con los que cuenta el túnel para que sepan cómo es una de las obras donde esta política de gobierno se puede ver plenamente reflejada.

Los colombianos pueden estar completamente seguros de que no hemos escatimado esfuerzos para que la operación se presente en condiciones seguras. Cabe destacar que el túnel de La Línea cuenta con equipos electromecánicos que controlan el flujo de aire, sistemas eléctricos, sistemas contraincendios, circuito cerrado de televisión, sistemas de comunicaciones y sistemas inteligentes de transporte. Los equipos instalados en el túnel de La Línea y en el proyecto del Cruce de la Cordillera Central son de última tecnología y cumplen con todos los estándares mundiales más estrictos de calidad. Los proveedores de estos equipos son líderes globales.

El túnel permite un control integrado desde un centro especializado con capacidad de monitoreo en tiempo real y respuesta para la atención inmediata ante cualquier eventualidad. Entre otros equipos, se cuenta con cámaras de detección automatizada de incidentes de última tecnología, además de 113 cámaras que conforman el circuito cerrado de televisión con el que se monitorea que la operación a lo largo de los 8,65 km de longitud no presente anomalías. Por otra parte, la obra también cuenta con un cable automatizado para la detección de incendios y conexiones, cada 75 metros, para las mangueras de agua en caso de requerirse. Si bien los equipos se encuentran automatizados, la operación es sostenida por personal de mantenimiento, ingenieros, tecnólogos y auxiliares de obra que se encargan del óptimo funcionamiento de las áreas eléctricas, electrónicas y mecánicas, así como del aseo y la limpieza.

Los usuarios podrán observar algunos equipos de seguridad



quizás más evidentes en su paso por el túnel. Podrán notar que el interior cuenta con luminarias (4.714 en total) que tendrán mayor o menor intensidad según las condiciones climáticas del exterior, de tal manera que la visibilidad de los conductores sea constante. A lo largo del túnel también encontrarán postes SOS con los que, en caso de una eventualidad, podrán comunicarse con el centro de control de operaciones.

En cuanto a la ventilación, otro de los aspectos importantes, el túnel tiene 20 ventiladores instalados en su interior que garantizan la

circulación y renovación constante del aire. Son de tipo reversible, pueden funcionar en los dos sentidos. También se instalaron medidores automatizados de CO₂ y de opacidad con los que se garantiza a los conductores una visibilidad de hasta 80 metros de distancia. En caso de emergencia o incendio la información emitida por los sistemas de ventilación llega a un sistema automático de control desde el cual los ventiladores se encienden, se apagan o giran en uno de los dos sentidos.

Con este tipo de equipos el Gobierno nacional espera lograr una mejor movilidad, óptima conectividad, la reducción de accidentabilidad hasta de un 90%, el impulso al turismo regional y una mayor dinámica en el comercio internacional.

Esperamos que esta obra, clave para mejorar nuestra competitividad, ayude a la vez a reactivar la economía, uno de los pilares del nuevo Compromiso por Colombia que ha propuesto el Presidente.



LA INTERSECCIÓN EL TIGRE Y FUTURO DE LA CONCESIÓN VIAL PEREIRA - LA VICTORIA – CERRITOS - LA VIRGINIA



JOSÉ DE LA CRUZ VELÁSQUEZ, Ingeniero Civil

A raíz de la instalación de unos alertadores de reducción de velocidad vehicular en el sector El Tigre, calzada sur de la Doble Calzada Pereira - Cerritos, es necesario hacer las siguientes reflexiones:

La construcción de la Doble Calzada Pereira - Cerritos se inició en 1987. Fue contratada por el Área Metropolitana Centro Occidente, con recursos del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (\$50 millones de ese año), los cuales fueron gestionados por los parlamentarios de la época. El primer tramo que se construyó fue el comprendido entre el puente de la Villa Olímpica y las antiguas bodegas del Idema (sitio que da hoy acceso al Liceo Inglés).

Posteriormente, en los años de 1988 y 1989, se construyeron dos tramos más: entre las bodegas del Idema y el puente El Tigre y entre este sitio y el antiguo sector conocido como Che Papú (actual entrada 4 de Cerritos). Se invirtieron en ambos tramos cien millones de pesos, también tramitados por los congresistas del Risaralda e igualmente ejecutados a través del Área Metropolitana Pereira - Dosquebradas - La Virginia.

Esto quiere decir que el acceso al sector de El Tigre fue construido hace más de treinta años, por lo que no se justifica pretender ahora acusar al Instituto Nacional de Vías (Invías) por la no solución a este problema, si durante

dieciocho (18) años la vía entre Pereira (concretamente desde El Pollo) y La Victoria fue diseñada, operada, administrada, construida y mantenida por la Concesionaria de Occidente, y cuya adjudicación del contrato estuvo a cargo del entonces INCO (Instituto Nacional de Concesiones), hoy ANI (Agencia Nacional de Infraestructura). Pese a ser una de las vías de mayor tráfico del país y cuyo peaje (Cerritos II) es uno de los que mayores recursos genera a nivel nacional, nunca se le exigió al concesionario la solución del acceso a El Tigre (con sus varios colegios, parcelaciones y desarrollos urbanísticos), ni tampoco los accesos al sector de Galicia y al Parque Ukumarí.

Pretender ahora que ocho (8) meses después de entregada y liquidada la concesión Pereira - La Victoria, el Invías, sin estudios, diseños, ni presupuesto, tenga solucionado este problema no es razonable, máxime cuando en mayo de 2019 (durante el taller Construyendo País, que orienta el Señor Presidente de la República), el director de dicha entidad, Ing. Juan Esteban Gil Chavarría, le manifestó en mi presencia al Ing. Fabio Botero Echeverri, en ese momento director regional, el interés de dicho Instituto de hacerle entrega de los recaudos del peaje de la caseta de Cerritos II al departamento de Risaralda, mediante un convenio interadministrativo. Dichos recursos se entregarían a través de un encargo fiduciario, para apalancar obras de desarrollo regional, tales como:

1. La Intersecciones Pereira – Cerritos a desnivel
2. La Construcción de la segunda calzada Cerritos - La Virginia



y mejoramiento de la calzada actual.

3. La Construcción del puente sobre el Rio Cauca en La Virginia.
4. Mantenimiento de la vía Pereira - La Victoria y por ende el mantenimiento de la doble calzada Cerritos - La Virginia
5. La rehabilitación total de la vía Anserma Nuevo – Cartago.

6. Construcción de una calzada adicional en el tramo La Romelia - El Pollo

Lo anterior, teniendo como ejemplo el convenio suscrito hace cuatro años entre Instituto Nacional de Vías, la Agencia Nacional de Infraestructura, la Aeronáutica Civil, la Gobernación de Santander, la Alcaldía de Bucaramanga y el Instituto para el Desarrollo de Santander. Este convenio, proyectado a 16 años, ha permitido ya la ejecución de varias obras en los alrededores de Bucaramanga y varios municipios vecinos y tiene en estudio proyectos regionales por cerca de medio billón de pesos, pese a que sus dos casetas de peajes generan en su conjunto ingresos por menos de \$30.000 millones anuales.

De acuerdo con la propuesta que ha venido socializando el Invías con los gobiernos regionales y con los gremios de Risaralda y Norte del Valle, los concursos de méritos para contratar los estudios (en todas



sus fases) y las licitaciones para acometer su ejecución tendrán vigilancia del Instituto, siguiendo sus normas y especificaciones. A nosotros, los gremios de la construcción, esta propuesta, así como está concebida, nos genera mucha tranquilidad.

Es importante recordar que este ofrecimiento le fue comunicado a la administración departamental anterior, sin que se le hubiese puesto mayor atención.

El actual gobernador de Risaralda, Dr. Víctor Manuel Tamayo Vargas, desde antes de su posesión acogió esta propuesta. El 7 de diciembre del año 2019, en reunión celebrada en el auditorio de Camacol Risaralda, el Instituto Nacional de Vías expuso ante el gobernador electo, parlamentarios, gremios y otros dirigentes regionales su propuesta inicial para que el departamento de Risaralda se hiciera cargo, a través del Infider, de administrar, contratar y operar estos proyectos, repito, bajo las directrices y condiciones del Invías.

Varias reuniones ha promovido el Señor Gobernador Víctor Manuel Tamayo Vargas, socializando ante la comunidad, gremios, autoridades locales la conveniencia y las bondades de dicho proyecto. Infortunadamente algunos gremios y ciudadanos se oponen al ofrecimiento del Invías, y siguen insistiendo en que la concesión Pereira – La Victoria se entregue a un privado.

Como es sabido, la Concesionaria de Occidente cedió al Grupo Colpatria los derechos de esta concesión



hasta el mes de octubre de 2019, fecha de su finalización, y originaron un proyecto de concesión por treinta (30) años financiados con los recaudos del peaje de Cerritos II. :

1. Diez kilómetros y medio de construcción de una calzada Cerritos - La Virginia y mejoramiento de la actual calzada.
2. Intersecciones a nivel en El tigre, Galicia y Ukumarí. Después modificaron el anteproyecto de la intersección de Galicia por una intersección a desnivel.
3. Mantenimiento vía Pereira - La Victoria / Cerritos - La Virginia.
4. Intersecciones complementarias a lo largo de todo el proyecto concesionado.

En opinión de los gremios de la construcción de Risaralda esta es una concesión muy costosa para

la región, si se tienen en cuenta las obras propuestas, frente a los recaudos que genera el peaje Cerritos II. Los datos de recaudo de esa caseta en los últimos tres años están entre los \$50 mil millones y \$60 mil millones anuales, que llevados a un horizonte de 30 años, darían ingresos por el orden de los 2 billones (más las indexaciones a que haya lugar año a año), ingresos más que suficientes para acometer un ambicioso plan de inversiones, no solo en sus diseños sino en sus especificaciones técnicas, que nos lleven a tener una excelente red vial.

Es necesario tener en cuenta que la infraestructura vial regional debe prepararse para absorber el tráfico que se generará con la culminación del Túnel de la Línea y la Concesión Pacífico Tres (con sus obras La Felisa - La Virginia, el túnel de La Tesalia, y los nuevos puentes sobre el Río Cauca). Todas estas obras, de especificaciones excelentes, nos

colocarán a menos de 4 horas de Medellín, a unas 6 horas de Bogotá y a poco más de 2 horas de Cali.

Y mientras todo esto sucede, acá en Pereira nos dedicamos a ponerle palos en la rueda a todas estas soluciones planteadas por el Instituto Nacional de Vías.

Debemos aprovechar el momento para que haya coherencia de los proyectos acá planteados con los proyectos de la Administración Municipal, en cuanto a las conexiones viales que demanda la región. La Secretaría de Infraestructura acaba de contratar el Concurso de Méritos para

los estudios, diseños (a Fase III) y elaboración de los Pliegos de Condiciones para licitar la construcción de una nueva vía, que partiendo de la Avenida Las Américas (a la altura de la urbanización Coralina, cerca de Mercasa) lleve hasta inmediaciones de la fábrica de Suzuki. Allí habrá una gran intersección para acceder al Parque Ukumarí y al sector de Galicia, incluyendo los accesos a varias urbanizaciones y centros de desarrollo que se han venido generando en los últimos años en ese sector de la ciudad. Algunas de esas obras se podrían acometer con los recursos del peaje de Cerritos II.

En conclusión, como ingeniero civil y ciudadano, considero que la solución Pereira-Cerritos no se puede tratar de una manera individual o puntual. Tratar de solucionar lo que cada comunidad y entidad solicite, no es posible. Tiene que ser una solución integral, apoyando al Señor Gobernador, Víctor Manuel Tamayo Vargas, en su empeño de lograr que los recaudos del peaje de Cerritos, sirvan para apalancar los proyectos regionales con el acompañamiento del Instituto Nacional de Vías y una excelente veeduría ciudadana.



Concesión vial Pereira - La Victoria / Cerritos - La Virginia

EL COMPARADOR PÚBLICO – PRIVADO NOS DIRÁ CUÁL ES LA MEJOR OPCIÓN

Por **LINA MARÍA ÁLVAREZ VÉLEZ¹**

El Eje Cafetero ha logrado su desarrollo vial y su competitividad logística gracias a las concesiones de Primera, Segunda y Cuarta Generación.

Recientemente el ex Ministro de Transporte Germán Cardona Gutiérrez, publicó en El Tiempo una columna titulada “Un error de adjudicación”. En ella se refería a lo que ha significado para el país el modelo con el cual se adjudicó la construcción del Túnel de La Línea. Sostenía que si la construcción de esta obra se hubiese hecho bajo el modelo de concesión se habría ejecutado en menor tiempo y habría costado mucho menos. Procede también a nombrar otros avances de infraestructura, como la conexión Cartagena - Barranquilla, las vías Pacífico 1, Pacífico 2 y Pacífico 3, la vía Girardot - Honda - Puerto Salgar, por citar algunas obras culminadas de manera exitosa bajo el modelo de concesiones.

Menciono este escrito del Ex Ministro Cardona Gutiérrez con el ánimo de llamar la atención sobre el riesgo que corremos de no ver a nuestro departamento con las obras viales que requiere para conectarse con el país. Desde la Andi creemos en la importancia que tiene el sector privado en desarrollo exitoso de la infraestructura para



mejorar la competitividad del país, lo cual se ha demostrado en muchos proyectos.

Tenemos necesidades apremiantes en materia de conectividad terrestre y las demoras en los procesos de decisión nos pueden hacer perder nuestros buenos indicadores. Cualquier cambio en el modelo de desarrollo vial requiere un análisis de carácter técnico que permita sustentar que las decisiones sean las mejores para el territorio, y en esto la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI- ha jugado un papel fundamental. el Departamento Nacional de Planeación -DNP- tiene un instrumento técnico para analizar cuál es el mejor modelo. Se trata del “Comparador Público-Privado”.

Aplicarlo permite a un tercero revisar las variables a tener en cuenta de manera clara y objetiva.

En el Comité Intergremial de Risaralda hemos tenido la oportunidad de oír las exposiciones de ambos modelos, y si bien no hemos logrado un consenso frente a cuál debe ser, en lo que si estamos todos de acuerdo es en que queremos lo mejor para el departamento.

Como evidencia de ese compromiso nos adherimos a los estudios que vaya a realizar el Gobierno Nacional sobre esta materia, pues el bien general prima por encima de cualquier bien particular.

¹ Gerente Seccional de la Andi para Risaralda y Quindío



Estudio de caso

DESLIZAMIENTOS PORTAL DE LA VILLA

EVENTOS DE FALLA EN JUNIO 11 DE 2019 y JULIO 24 DE 2020

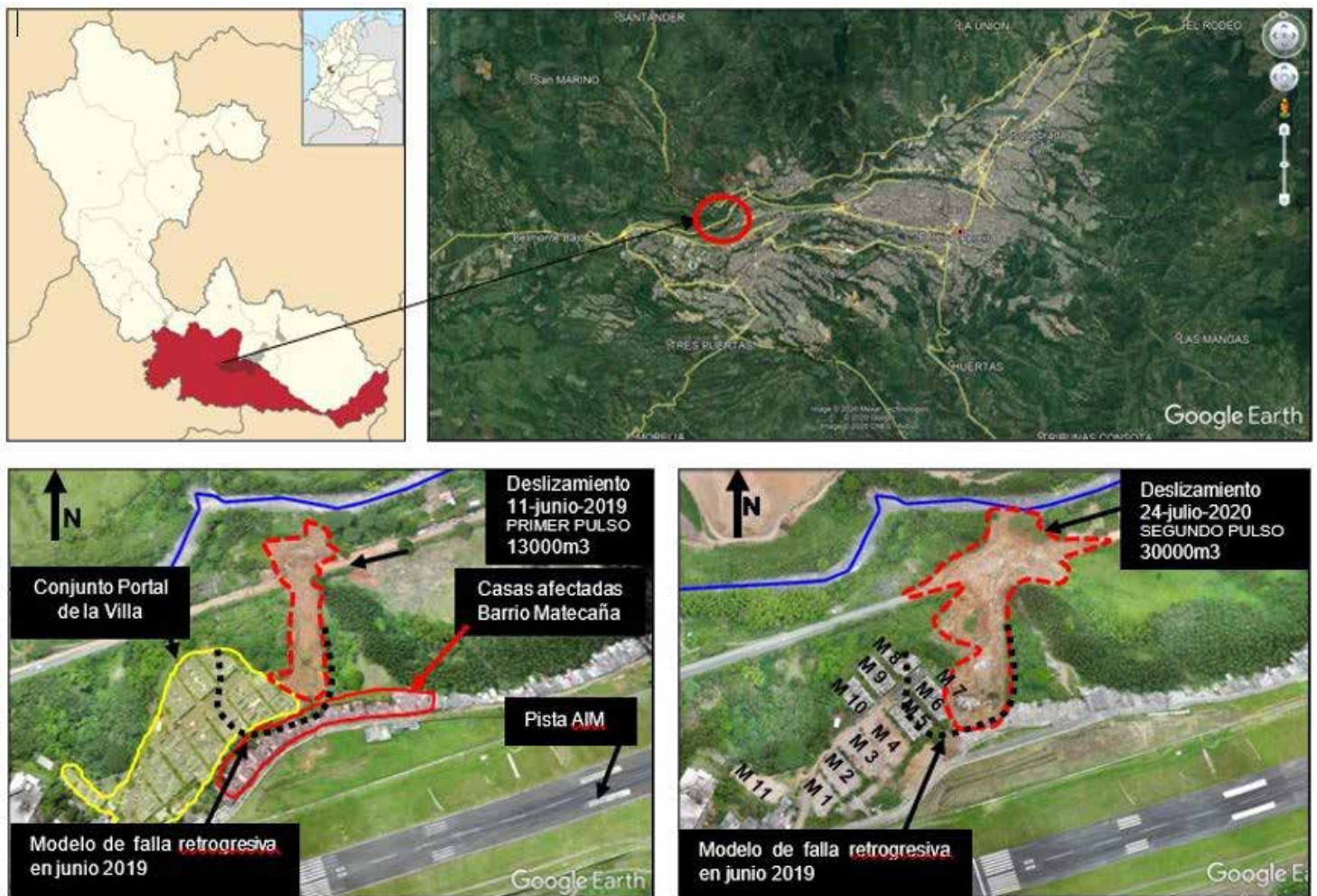
Ing. DIEGO RÍOS ARANGO

El 11 de junio de 2019, en las horas de la madrugada, se produjo un deslizamiento que descargó cerca de 13.000 m³, de suelo sobre la banca de la vía nacional 29RSC, tramo conocido como Variante La Romelia - El Pollo, en la ciudad de Pereira. Este deslizamiento generó la muerte de cuatro (4) personas usuarias de la vía y la evacuación inmediata de más de 100 viviendas construidas en la corona del talud, pertenecientes a las manzanas 5, 6, 7 y 8 de la Urbanización Portal de La Villa, la cual contaba con 234 viviendas (Véase Figura 1. Localización general zona de estudio)

En las 48 horas posteriores se descubre un escenario complejo de falla, que desencadena un fenómeno retrogresivo, definido a partir de la expresión en superficie de una poderosa grieta de tensión que afecta la manzana 9 y finaliza por dividir la manzana 5, de la misma Urbanización. Queda demarcada así, de manera muy detallada, una gran corona de falla, con lineamiento en dirección S-E, directamente hacia la pista del Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM) quedando solo a 48 metros de la misma. Es este un claro fenómeno retrogresivo del deslizamiento, que propició la evacuación de la

totalidad de las 234 viviendas de Portal de La Villa y 84 más en el Barrio Matecaña, aledaño al anterior e intermedio entre la pista del AIM y Portal de La Villa, tal como se muestra en la misma Figura 1.

Este fenómeno denominado como *Primer Pulso*, actúa como un precursor de fallas y deslizamientos en la zona, ya que además del evento descrito, ha habido en el sector tres eventos de falla más: el 13 de octubre de 2019, con unos cinco desprendimientos y flujos asociados, con el saldo de una persona fallecida, debido a un flujo de lodos; el 4 de mayo de 2020, un



deslizamiento adicional, donde solo se comprometió parte de la vía de la Antigua Banca del Ferrocarril, que bordea el AIM; y el 24 de julio de 2020, un gran fenómeno de falla que se ha identificado como *Segundo Pulso* del deslizamiento de hace poco más de un año, movilizandando aproximadamente 50.000 m³; y cuya corona es coincidente en buena parte con la grieta retrogresiva mostrada en junio de 2019.

Este último evento de falla provocó nuevamente el cierre de la variante La Romelia - El Pollo. La

identificación detallada de este gran fenómeno de falla, evaluada a la luz de La Guía Metodológica para Estudios de Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa, del Servicio Geológico colombiano (2016) permitió llegar a la identificación precisa del detonante de los deslizamientos y de los factores que los desencadenaron. Se trata de un panorama de falla complejo con una fuerte presión social a raíz de las evacuaciones y el constante riesgo en que está parte de la infraestructura más importante del Municipio de Pereira, como lo es la

pista del Aeropuerto Internacional Matecaña y la variante La Romelia - El Pollo, por la cual transitan unos 16 mil vehículos diarios (INVÍAS, 2016 mod. 2019).

Para la realización del Estudio de Riesgo se trazó un plan de actividades, basado inicialmente en la definición y valoración de la amenaza que representa al Fenómeno de Remoción en Masa (F.R.M) sobre la ladera, identificando los principales agentes participantes en la ocurrencia del Proceso de Inestabilidad, para así, proceder con la formulación de las medidas

de estabilización y control general, entre las que finalmente se definieron: a) reubicación de la totalidad de las viviendas del Portal de La Villa (234) y 84 del Barrio Matecaña; b) diseño de las obras de contención para la protección inmediata de la pista del Aeropuerto Internacional Matecaña; c) desvío temporal del tráfico que circula por la variante; y d) identificación de los pulsos de futuros deslizamientos más probables.

Dentro de las exploraciones de campo recolectadas para el Estudio

de Riesgo se tuvieron: exploración directa en campo, sondeos con muestreo continuo, SPT (ensayos de penetración estándar) y ensayos geofísicos (exploración indirecta) tales como la refracción sísmica y tomografías eléctricas.

Se analizaron con detalle, además, las condiciones geológicas y geotécnicas del terreno, a partir de las cuales se definen los suelos constitutivos del sector, la estimación de su comportamiento geomecánico y los modelos de estabilidad.

Así mismo, se efectuó un análisis multitemporal del sitio de falla, con fotografías aéreas desde 1935 y mapas de proyectos en sectores cercanos, así como en el mismo sitio de falla, conducentes a determinar de una mejor manera los agentes participantes en el FRM, su detonante, el cómo mitigarlos y controlarlos, enfocados a mejorar la situación de estabilidad de la zona. Todo esto condujo a la identificación de la zona a fallar y, como se dijo anteriormente, a la construcción de las obras de atención inmediata para protección de la pista del Aeropuerto Internacional Matecaña.





CONCESION PACIFICO TRES: A LA VUELTA DE LA ESQUINA

Con un avance de obra cercano al 85%, la Concesión Pacífico Tres, que unirá a La Virginia (Risaralda) con La Pintada (Antioquia), poco a poco van entrando en operación.

Se trata de un moderno corredor vial de 146 kilómetros, que conectará a Pereira y Manizales con la ciudad de Medellín, y con el cual se agilizará el tráfico entre la capital antioqueña y el puerto de Buenaventura, y entre el Eje Cafetero y los puertos del caribe colombiano, desde Urabá hasta Santa Marta y la península de la Guajira.

La concesión tiene cinco Unidades Funcionales (U.F.), así:

U.F. N° 1. Va entre La Virginia y el



Puente El Palo

paraje Asia (entrada a Viterbo - Caldas), con una longitud total de 30 kilómetros; veintiséis (26) son de mejoramiento y cuatro (4) de vía nueva. Entró en funcionamiento en mayo de 2018, e incluye obras como la Intersección Variante La Virginia, la Intersección Calle Tercera (también en La Virginia) y la Intersección Trompeta.

U.F. N° 2. Son 24 kilómetros (de los cuales 3.5 corresponden al Túnel Tesalia) y va entre Asia y el paraje Alejandría (Quinchía - Risaralda). El avance de obra en este frente es superior al 90%.

U.F. N° 3. Va desde La Manuela hasta Irra (Risaralda), pasando por Tres Puertas. Son 31 kilómetros, de las cuales 7.5 están en doble calzada, e incluye los puentes La Manuela (100 mts de luz) y Fortunato Gaviria (230 mts de luz). El avance de obra llega casi al 95%.

U.F. N° 4. Se extiende entre Irra y La Felisa, con un total de 15 kilómetros de mejoramiento de vía. Sus obras más importantes son el nuevo Túnel de Irra (450 mts de longitud) y el puente sobre el Río Cauca (286 mts de luz). Entró en operación en mayo de este año.

U.F. N° 5. Corresponde a 46 kilómetros de mejoramiento de vía entre La Felisa y La Pintada. Con un avance de obra cercano al 40%, entrará en funcionamiento a mediados del año 2021, y tendrá como su obra más significativa la construcción del puente El Palo (210 mts de luz) sobre el Río Cauca.



Intersección Trompeta



Puente La Manuela



Túnel Tesalia

Unidos Somos Más

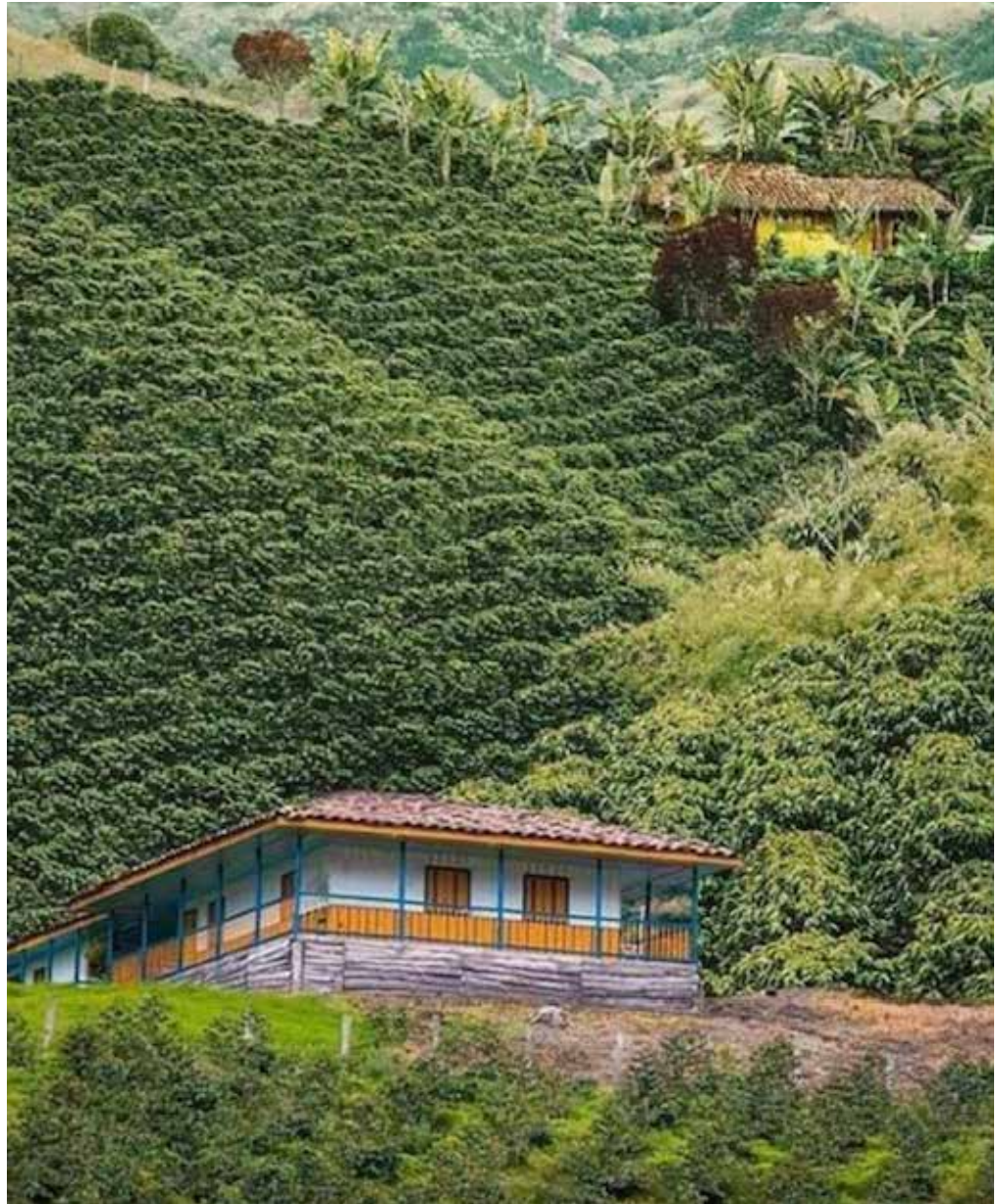
LA RAP EJE CAFETERO, UNA ENTIDAD QUE PROMUEVE Y ARTICULA EL DESARROLLO REGIONAL



Luis Guillermo Agudelo Ramírez
Gerente de la Región
Administrativa y de Planificación
del Eje Cafetero (RAP)

El Ingeniero Civil quindiano Luis Guillermo Agudelo Ramírez asumió a mediados de este año (2020) como gerente de la Región Administrativa y de Planificación del Eje Cafetero (RAP), instituciones creadas en la Ley 1962 del 28 de junio de 2019, con el propósito de fortalecer la descentralización y la autonomía territorial.

Vinculado por varios años al sector privado, el Ing. Agudelo Ramírez tiene también experiencia en el sector público, como quiera que en los últimos dos períodos se desempeñó como Concejal de Armenia. Su designación fue hecha por los gobernadores de los tres departamentos (Risaralda, Caldas y



Quindío) que conforma la RAP del Eje Cafetero.

La **Revista AIRes DE INGENIERIA**, de la Asociación de Ingenieros de

Risaralda, lo abordó para conocer un poco más acerca de su perfil humano y profesional, sobre los retos de la entidad que entró a gerenciar y, especialmente, para

hablar sobre temas relacionados con infraestructura y desarrollo físico para el Eje Cafetero en los próximos años.

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE RISARALDA (AIR): ¿Quién es Luis Guillermo Agudelo Ramírez?

LUIS GUILLERMO AGUDELO RAMIREZ (LGAR): Luis Guillermo Agudelo es un Ingeniero Civil, quindiano, familiar, felizmente casado, con dos hijos ya profesionales, quien la mayor parte de su trayectoria laboral la ha desarrollado en el sector privado. Por esa razón, me defino como un ejecutor. A raíz de la sugerencia hecha por parte de un grupo de amigos, decidí dar el salto al sector público ingresando al Concejo de Armenia, donde tuve ocasión de trabajar durante dos (2) períodos consecutivos, sirviéndole a mi ciudad y a la región. Gracias a la voluntad de los tres (3) actuales Gobernadores, soy designado como gerente de la RAP.

AIR: Cómo se conforma hoy la RAP del Eje Cafetero?

LGAR: La Región Administrativa y de Planificación del Eje Cafetero, es una entidad que representa la población y los intereses de los tres (3) departamentos; por consiguiente, Caldas, Quindío y Risaralda tienen su representación profesional, en equidad de participación. Desde el inicio de mi gerencia se tomó la decisión de reducir la nómina de empleados, como un acto de responsabilidad administrativa. La austeridad es una

de nuestras banderas. La RAP no se va a burocratizar; por el contrario, los recursos se invierten más en proyectos que en gastos.

AIR: Existe un eje estratégico en la RAP relacionado con la Infraestructura Regional. ¿Cuáles son esas obras que se tienen proyectadas? Y ¿Qué impacto tienen en el desarrollo regional?

LGAR: Efectivamente. La Infraestructura Regional es una condición sine qua non para alcanzar el desarrollo socioeconómico que demanda el Eje Cafetero. Las obras que tenemos focalizadas desde la RAP para alcanzar el impacto regional, son:

- Infraestructura estratégica
- Infraestructura vial regional

- Autopista del Café
- Conexión Túnel de la Línea - La Paila
- Conexión Autopista del Café - Mariquita
- Conexiones con la Troncal de Occidente
- Red Regional de Vías Verdes
- Tren de Cercanías

AIR: ¿Será posible que la región tenga la Autopista del Café completamente concluida?

¿Qué se ha avanzado sobre el particular?

LGAR: La Autopista del Café o Concesión Vial APM (Armenia, Pereira, Manizales) que es su verdadero nombre, tiene completamente definidas sus obligaciones de acuerdo al contrato





para evitar que el tráfico pesado ingresará a la capital risaraldense, aclarando que esta solución no está dentro de las obligaciones actuales del concesionario. De otro lado, construir la doble calzada paralela al actual ingreso Armenia-Pereira representaría unos costos muy altos dada la densidad poblacional y las construcciones existentes, lo que nos obligaría a pensar en una alternativa de construcción de un carril alternativo no paralelo al actual.

LGAR: El principal objetivo del Eje Cafetero Logístico se corresponde con la Ley 1682 del 2013 donde el Ministerio de Transporte definió que deben existir unos Corredores Estratégicos en los que el Ministerio convoque una serie de estrategias y actores que puedan desarrollar una ruta de gestión para hacer un corredor mucho más eficiente y efectivo para la logística. El Eje Cafetero Logístico se constituye en la estrategia articuladora regional que promueve iniciativas de facilitación logística, coordinación interinstitucional e investigación para el desarrollo de políticas públicas encaminadas a mejorar el desempeño competitivo de la región.

de concesión inicial y al reciente laudo arbitral que dirimió las controversias generadas entre la nación y el concesionario. Muchas de las definiciones del trazado actual fueron acordadas previamente con la dirigencia de los tres (3) departamentos. Infortunadamente, quedan algunos pendientes como el ingreso de los vehículos que llegan a Pereira provenientes de Armenia, Punto 30 – Terminal de Transporte, lo cual genera inconformismo y con toda la razón, dado el embotellamiento que se crea especialmente en horas pico.

Tuve ocasión de dialogar con el gerente de Autopistas del Café, el Dr. Mauricio Vega Lemus quien me confirmó que la solución vial a la altura de Punto 30 y que conecta a la Vía La Romelia – El Pollo fue la alternativa que entonces se acordó que sería la solución ideal

Los tres (3)

Gobernadores tienen como meta que en el 2027 – fecha en la que concluye el actual contrato con el concesionario - sean las Gobernaciones del Eje Cafetero las que administren la Concesión APM y, de esa manera, las utilidades se reinviertan en la región, labor que perfectamente puede y debe hacer la RAP Eje Cafetero, dada su naturaleza.

AIR: Háblenos del alcance de la Alianza Logística Regional, firmada recientemente entre los tres departamentos y el Ministerio de Transporte. ¿Cuál es su principal objetivo?



AIR: Se está hablando de tres grandes obras de impacto regional, acordadas por los tres gobernadores. ¿De qué se trata?

LGAR: Nosotros somos articuladores por excelencia. Nuestra naturaleza es la de un esquema asociativo. Estamos convencidos de que si dejamos atrás viejas rencillas políticas y entendemos que en la unidad regional está el principio de nuestra fortaleza y desarrollo, podemos avanzar como región. En ese sentido, tres (3) proyectos regionales, liderados por nuestros Gobernadores, los Doctores Víctor Manuel Tamayo (Risaralda), Luis Carlos Velásquez (Caldas) y Roberto Jairo Jaramillo (Quindío), apoya la RAP: El Hospital de Alta Complejidad, Aerocafé en Palestina e Infraestructura Vial.

AIR: ¿Sí será posible, por fin, la integración regional?

LGAR: No solo será posible, sino que es absolutamente necesaria. El mundo cambió. Las naciones más avanzadas evidencian cómo a través del fortalecimiento de las regiones y la unión de propósitos, avanzan los grandes proyectos. El 85% de los recursos del Estado, se administran en el orden central. Necesitamos que la iniciativa promovida e institucionalizada en la Constitución del 91 cobre vigencia: Colombia es un Estado Descentralizado y que así más recursos lleguen a las regiones, máxime en las complejas circunstancias que conlleva la Covid-19. El objetivo de la RAP es fortalecer las regiones para convertirnos en Región Entidad Territorial, RET, lo que nos

permitirá revertir los porcentajes en el manejo de los recursos de los impuestos nacionales, de manera en que seamos autónomos en la administración y orientación de las inversiones en los proyectos prioritarios de la región.

Crecemos en nuestro propósito de promover procesos de descentralización y participación democrática, para el bienestar de los habitantes del Eje Cafetero. Nuestro deber es el de coadyuvar al fortalecimiento regional, generando espacios de diálogo y concertación, en pro de la satisfacción de los intereses de Caldas, Risaralda y Quindío. Unidos, somos más.





confiabilidad del sistema eléctrico nacional: ¿ESTAMOS PREPARADOS PARA UN NUEVO RACIONAMIENTO DE ENERGÍA?

Ing. JOSÉ GERMÁN LÓPEZ Q.¹

En una conferencia de TED-2014, Bill Gates (TedTalk 2014) mostró su preocupación frente al brote de una pandemia. Su conclusión: el mundo no estaba preparado. Así mismo, un gran número de académicos lo habían manifestado con anterioridad. Pero a pesar de la enorme insistencia, si un filántropo millonario no despertó las alertas del mundo, mucho menos lo harían los académicos, poco oídos en la sociedad.

La situación descrita me hace recordar a Cassandra, hija del rey Príamo, que por predecir la caída de Troya y la muerte

de Agamenón, fue castigada por los dioses con ser ignorada. La maldición de Cassandra la compartimos todos los académicos en el mundo, porque nuestras predicciones casi siempre obligan a ver la incómoda realidad. En 1992 se produjo una crisis eléctrica que derivó en una crisis económica. Aunque se suele decir que el apagón se produjo a causa del Fenómeno del Niño, nuestra conclusión aparentemente evidente es: el apagón fue el resultado de no estar preparados. Pero en este tema energético ¿cómo podemos estar preparados? y ¿ante qué debemos estar preparados?

Empecemos por la segunda pregunta. Aunque no tenemos la precisión

de Cassandra, hemos identificado algunos riesgos. El cambio climático hará más extremas las condiciones ambientales, por lo que fenómenos como El Niño, serán más frecuentes y severos, afectando nuestro sistema hidroeléctrico. Debemos, por tanto, diversificar la matriz energética mediante la integración de energías no convencionales. Estas formas de generación pueden incursionar en forma de granjas eólicas y solares que requieren de grandes inversiones, pero también de pequeños generadores a nivel del usuario final, democratizando el mercado y haciéndolo más competitivo. El segundo riesgo, claramente identificado, es la dificultad de aumentar la oferta para

¹ Profesor Titular de la Universidad Tecnológica de Pereira. Director del Programa de Ingeniería Eléctrica. Expresidente de Aciem Risaralda. Miembro del Consejo Mundial de Energía, en representación de Colombia. Miembro de la Junta Directiva del Consejo Internacional de Grandes Redes Eléctricas. Miembro del Consejo Directivo del Comité Colombiano de la Comisión de Integración Energética Regional para América Latina y el Caribe.

la demanda creciente de electricidad, producto de la penetración masiva de vehículos eléctricos, del uso de aires acondicionados que serán más comunes con el aumento de la temperatura y del reemplazo de combustibles fósiles por electricidad. Así como sucedió con los teléfonos móviles, el precio de los vehículos eléctricos puede bajar y permitir su masificación.

Ahora intentemos contestar la primera pregunta: ¿Cómo podemos estar preparados? Aunque no es definitiva, tenemos una respuesta parcial: debemos insistir en el fortalecimiento de las capacidades en investigación y desarrollo tecnológico. Resulta clara la necesidad de introducir energías renovables no convencionales, pero su potencia es altamente variable debido a los cambios súbitos en la radiación solar, en los vientos y en las olas del mar. Esta variabilidad ocasiona oscilaciones en el sistema que puede llevar a apagones y desconexiones. Ahora, para garantizar la adecuada penetración tanto de las energías renovables como de la movilidad eléctrica es necesario desarrollar tres elementos claves: 1) mejores algoritmos de predicción y planeación, 2) modernizar los sistemas de distribución, 3) incluir elementos almacenadores de energía.

En estos tres aspectos, la Universidad Tecnológica de Pereira, UTP, ha desempeñado un papel muy importante en la generación de nuevo conocimiento. A continuación, se analizan brevemente:

Predicción y planeación: Las dinámicas tanto de la generación como de la demanda son complejas en el corto, mediano y largo plazo, pero se pueden predecir. Para hacer una adecuada predicción y planeación, se deben desarrollar nuevas metodologías matemáticas de modelamiento,



pero también unificar bases de datos de instituciones del país aparentemente disímiles; por ejemplo, IDEAM-Institutos Municipales de Movilidad. Se requiere un adecuado balance entre investigación básica e investigación aplicada, para generar las metodologías que ofrezcan soporte a los diferentes agentes de la cadena. En investigaciones recientes en la UTP se ha usado la información de

movilidad de la ciudad de Pereira, para predecir los cambios en los patrones de demanda frente a una eventual masificación de vehículos eléctricos, incluso hemos usado la información de movilidad para predecir espacialmente la expansión del COVID-19 (Garcés 2018, Granada-Molina 2020).

Así mismo, la UTP es fuerte en la línea de planeación de sistemas eléctricos a todo nivel de tensión. La predicción de la generación y la demanda en tiempo real y en el largo plazo requiere un trabajo interdisciplinario, pluri-institucional y multidimensional. Un Instituto de Energía puede convertirse en el ente que articule la investigación teórica con la innovación y desarrollo tecnológico en esta área, para darle soporte a la toma de decisiones del gobierno, industria y sociedad.

Modernización de la distribución: El sistema interconectado nacional, SIN, representa la parte mas fuerte de un sistema eléctrico, el cual se ramifica en sistemas de distribución que llevan la energía hasta el usuario final. El SIN es altamente eficiente, porque cuenta con tecnología de punta que le

permite monitorear y controlar la red de forma centralizada y en tiempo real. Los sistemas de distribución en los territorios, en cambio, presentan una brecha tecnológica con respecto de los sistemas de transmisión y entre ellos hay disparidades. La modernización de los sistemas de distribución debe ser coordinada, así que un Instituto de Energía establecería estándares de actualización e interoperabilidad.



De la mano de lo anterior, el Instituto podría incrementar las capacidades del talento humano para afrontar estos cambios disruptivos. En la 10ma Encuesta Global Anual de Presidentes de PricewaterhouseCoopers, los CEO de las compañías del sector eléctrico tenían preocupación por alcanzar niveles de formación en tecnologías emergentes (PwC 2020). Así mismo, el Instituto debería presentar estudios permanentes de prospectiva que permita a los operadores de red tomar decisiones informadas. La UTP ha participado en estudios importantes de prospectiva y brechas tecnológicas en el sector, se destaca el trabajo "Smart Grids Colombia Visión 2030 - Mapa de ruta para la implementación de redes inteligentes en Colombia" (UPME 2016).

Almacenamiento de energía: estos elementos son clave para disminuir la alta variabilidad del recurso primario en las redes del futuro así como para hacerlo más eficiente. Dentro de la variada tecnología disponible se tienen las centrales hidroeléctricas de bombeo, los sistemas de almacenamiento magnético por superconducción, los super capacitores y los volantes de inercia. Aunque

los grados de madurez de cada una de ellas son diferentes, se requiere preparar el terreno para la adopción de las mismas. Un Instituto de Energía se encargaría de la vigilancia tecnológica, así como de incentivar la creación de nuevo conocimiento transferible a la industria y sociedad. La UTP ha desarrollado diferentes investigaciones

tanto en investigación básica como en investigación aplicada en este sentido (ver por ejemplo, Montoya et al 2019). Luego de abordar estas tres líneas de trabajo (predicción, modernización, almacenamiento), es importante destacar la importancia de un Instituto de Energía, orientado a la investigación y no a la consultoría. El sector eléctrico colombiano cuenta con un conjunto de empresas consultoras altamente competitivas, por tanto, dicho Instituto no debería competir con este sector ya consolidado. Este centro, junto con la Industria y las Universidades deben generar fortalezas en I+D+i estratégicamente, que nos permitan estar preparados frente a las eventualidades de un futuro incierto y cambiante. Es necesario avanzar hacia un equilibrio entre los requerimientos de la industria y la rigurosidad de la discusión académica, tarea difícil que requiere llegar a consensos que los organismos estatales pueden facilitar y que lograrán desarrollos funcionales con la mirada de largo plazo. Las necesidades de la industria son usualmente urgentes y con dinámicas



de mercado, por lo que se suele sobreponer a la visión de largo plazo. Henry Ford planteaba que “si le hubiera preguntado a la gente qué querían, habrían dicho caballos más rápidos”; esto, en el momento en el que se aventuró a desarrollar los automóviles. En este sentido, el instituto podría articular la tríada empresa-universidad-estado en el desarrollo energético. Nunca estaremos lo suficientemente preparados frente a una crisis, pero si nos fortalecemos en capacidades I+D+i podemos tomar decisiones y actuar de manera estratégica aún en eventos en los que la coyuntura sea adversa. No podemos evitar la próxima crisis en lo energético, pero con la creación del Instituto de Energía podemos estar mejor preparados.

Esa debe ser una de las lecciones aprendidas de la coyuntura del COVID-19.

REFERENCIAS:

(Montoya 2019) Montoya Danilo. Passivity-based analysis and control of AC microgrids integration, operation and control of energy storage systems. Tesis doctoral. Doctorado en ingeniería. Universidad Tecnológica de Pereira. 2019

(Garcés 2018) Desarrollo de una metodología de V2G para redes inteligentes usando optimización convexa. Proyecto de investigación financiado por la vicerrectoría

de investigaciones, innovación y extensión. Universidad Tecnológica de Pereira.

(Granada-Molina 2020) M. Granada-Echeverri, A. Molina-Cabrera, y P. Granada-Echeverri. Proyección Espacio-Temporal del COVID-19 en Pereira. Revista Tecnológicas – ITM. Medellín. Mayo de 2020.

(TedTalk 2014) https://www.youtube.com/watch?v=6Af6b_wyiwl&feature=emb_logo

(UPME 2016) Estudio: Smart Grids Colombia Visión 2030 - Mapa de ruta para la implementación de redes inteligentes en Colombia.

(PwC 2020) PricewaterhouseCoopers. El camino hacia un nuevo mundo: Encuesta Global Anual de Presidentes, 10.ª edición para Colombia.2020.



ALBERTO NAVARRO ALARCÓN
 Ingeniero Civil - Especialista en Gestión Ambiental
 Gerente

 301 262 2131 - 314 680 1749

Cra 10 # 21-15 Oficina 205 Tel. 3451863 Pereira Risaralda

s s i n c o s a s @ y a h o o . e s

Reflexiones sobre la plusvalía como instrumento de financiación del municipio de Pereira

JAIRO ARANGO GAVIRIA ⁽¹⁾

Antes de la aparición de la Ley 388 de 1997, todo el valor económico agregado a los predios urbanos y rurales del municipio era usufructuado por sus propietarios en el cien por ciento (100%). Por tal razón, el Estado colombiano entendió que esto iba en detrimento de los intereses de las mayorías, beneficiando un grupo de propietarios, que aumentaban considerablemente los valores de sus predios.

Esta situación de enriquecimiento desmedido de los propietarios, producto de las acciones urbanísticas de los municipios y de la declaratoria de obras públicas del Estado, fue corregida a fines del siglo XX con la aparición

de la Ley 388, que reglamentó el ordenamiento del territorio, definiendo la clasificación y el uso del suelo, para poder concretar con los futuros dueños ese mayor valor de los predios.

Plusvalía compartida

La Constitución Política, en su Artículo 82, define que las acciones urbanísticas que regulan la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano incrementando su aprovechamiento, generan beneficios que dan derecho a las entidades públicas a participar del mayor valor, producto de estas acciones urbanísticas. Dicho de otra manera, la plusvalía, es el mayor valor que obtiene un predio, producto de las acciones

y de las normas urbanísticas que lo inciden o benefician.

Como la ley propuso un margen discrecional comprendido entre el 30 y el 50% -dejando en libertad a los entes municipales para que definan el porcentaje a cobrar a los propietarios que se benefician del cambio de uso del suelo y de los índices de mayor edificabilidad- en Pereira, a partir del acuerdo del concejo N° 65 de 2004, se acordó que fuera el mayor porcentaje, o sea el 50%.

Lo anterior quiere decir que del 100% del mayor valor obtenido por un predio, el 50% es del propietario, y el otro 50% del municipio.

1 JAIRO ARANGO GAVIRIA. Primer alcalde de Pereira por elección popular. Ex gerente regional del Instituto de Crédito Territorial. Experto en temas de desarrollo urbano, avalúos y plusvalía.

En cuanto a las cargas y beneficios, tanto las locales como las generales, quedarían a cargo del constructor en el momento de desarrollar el proyecto.

Estas cargas urbanísticas resultan onerosas y afectan considerablemente el valor del proyecto, donde es el usuario final a quien se trasladan estos costos, que anteriormente eran del municipio responsable de la conducción de los servicios públicos y de la apertura y pavimentación de vías.

¿Doble tributación?

Siendo la plusvalía un tributo que se cobra una sola vez, y que ahora todos los servicios públicos y de adecuación urbana del predio y sus externalidades, están a cargo del constructor, ¿podría hablarse de doble tributación?

Si bien resulta oneroso para el constructor, no podría hablarse de doble tributación, porque al entrar a ejecutar todas las cargas del proyecto, se compensa su esfuerzo económico por beneficiarse de las normas municipales (POT), que le permiten hacer una adecuada utilización del predio.

En el año 2000, Pereira fue el segundo municipio de Colombia en adoptar su Plan de Ordenamiento Territorial, conocido comúnmente como POT. Mediante el Acuerdo 035 de 2018 adopto el POT de Segunda Generación, en el cual actualizó el uso del suelo del territorio en lo urbano y en lo rural, reintegrando una gran cantidad de suelo urbanizable a la categoría rural. También continuó decretando planes parciales, muchos de ellos por

el cambio de uso de expansión a suelo urbano. Este *boom* de planes parciales decretados por el municipio en buena parte no se han desarrollado; y algunos de ellos no han sido actualizados, en ocasiones porque no se ha comprendido el total de los costos en los que incurre el urbanizador, o también, porque el municipio no ha aplicado bien el concepto, resultando casi todos demandados judicialmente, en ocasiones, por inadecuados avalúos, lo que hace prácticamente inviable el proyecto.

Las consecuencias de no desarrollar los planes parciales ya decretados distorsionan la actividad inmobiliaria del municipio y ponen en un limbo de valores los predios afectados por el plan, porque ningún comprador quiere hacerse cargo del costo de



pagar la plusvalía. Sumado a esto, son pocos los asesores inmobiliarios o gestores comerciales capacitados para comprender el tema urbano de una manera integral, y poder de esta manera explicarles a los futuros compradores el tema del costo y valor agregado de la plusvalía. Igual situación ocurre con gran parte de los evaluadores regionales, que carecen de formación en derecho urbano.

Centro del Pensamiento Urbano y el Observatorio de Valores

Pereira requiere de la creación de dos entes de investigación urbana: El Centro del Pensamiento Urbano, y el Observatorio de Valores de Predios Urbanos y Rurales.

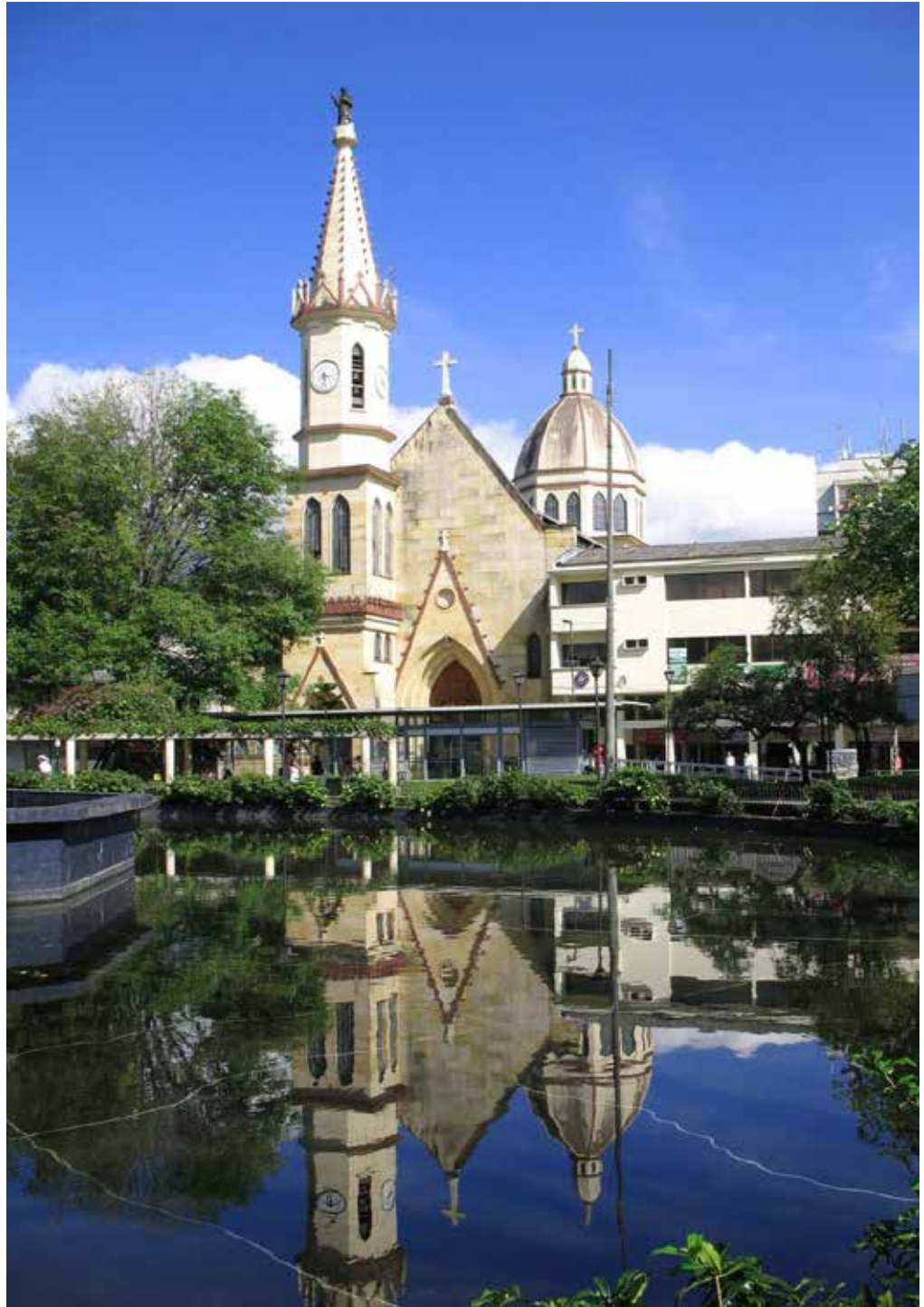
El primero debe ser un soporte de la Secretaría de Planeación Municipal, encargado de implementar adecuadamente las normas y políticas territoriales y urbanas, donde los constructores y usuarios en general puedan consultar y, en lo posible, resolver los interrogantes y las dudas urbanísticas.

En cuanto a lo segundo, es bueno recordar que en Pereira ya funcionó el Observatorio Inmobiliario, pero sin una brújula adecuada y casi sin criterio, lo que lo condujo al ostracismo. Hoy debe reinventarse, para que llegue a ser de utilidad práctica y logre convertirse en una cantera que oriente sobre el valor de los predios, donde los usuarios puedan consultar con confianza. Este observatorio de valores puede ser un buen referente para las entidades territoriales, para compradores y vendedores. Sería, sin duda, un gran banco de información y de orientación del sector inmobiliario.

Recordemos que Pereira ha estado a la vanguardia de los municipios colombianos en la implementación

de las normas urbanas, lo que es un buen indicador para plantear una reingeniería financiera, en cuanto a la aplicación de la plusvalía, y poder lograr de manera equitativa un desarrollo armónico entre lo público y lo privado, facilitando al constructor, de una parte,

el pago de una plusvalía racional; y de otra, permitiendo que el municipio pueda recaudar este tributo y aplicarlo en beneficio de distintas obras urbanas de interés social, como en el caso de las vivienda VIS y de las mejoras del espacio público.





LA UTP ABRE SUS PUERTAS AL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

La Universidad Tecnológica de Pereira, comprometida con su papel en el desarrollo regional, desde la investigación, la formación de nuevos profesionales y sus actividades de extensión, se ha fijado dentro de sus propósitos la creación de nuevos programas académicos como una respuesta a propiciar alternativas de estudio en el ámbito superior y responder a las necesidades y exigencias del entorno.

Una de estas necesidades nace de la problemática que se vive actualmente a nivel nacional por los efectos ocasionados por el aumento de la población, resultado de la afluencia desde zonas rurales hacia las ciudades. Esta situación ha suscrito toda una serie de

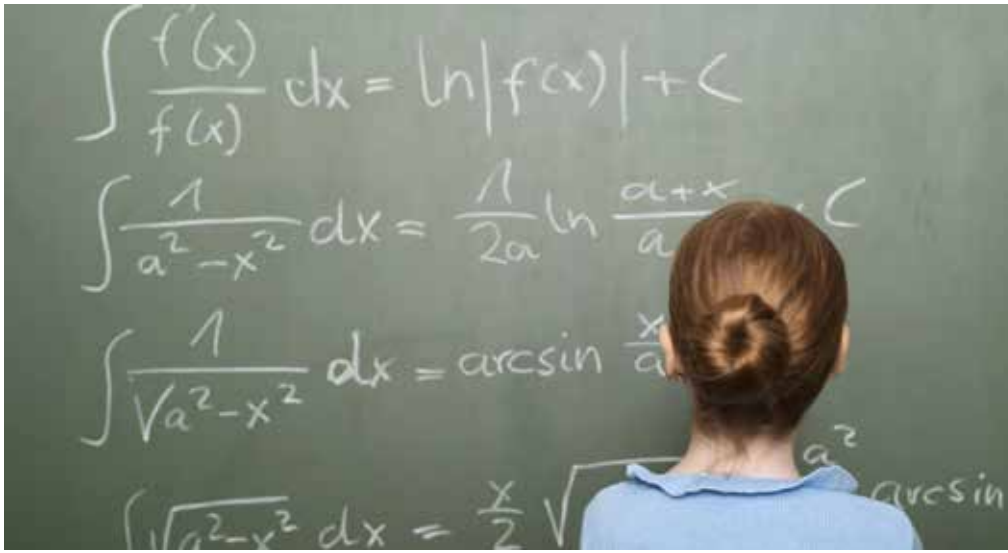
problemas debidos a la rápida urbanización, con la creciente demanda de servicios sociales, vivienda, medios de transporte e instalaciones sanitarias.

Es así como la Universidad Tecnológica de Pereira presenta la propuesta de creación del programa académico de pregrado en Ingeniería Civil, adscrito a la Facultad de Ingeniería Mecánica, como una respuesta a estas necesidades de los distintos sectores, tanto a nivel regional como nacional. Además la Ingeniería Civil está íntimamente ligada con el desarrollo de un país y con la ejecución de las obras públicas, termómetro del impulso de cualquier región.

Con la estructuración del programa académico de Ingeniería Civil, la Universidad no solamente continua con su deseo de expansión de la oferta de nuevos programas académicos sino que también le apunta a programas que respondan a las necesidades y exigencias del desarrollo económico, social, comercial, cultural, de ornato y ambiental, no solo a nivel de la región, sino también del país.



Universidad Tecnológica
de Pereira



Esta carrera se convertirá en la mejor oportunidad para la formación de profesionales que lideren la gestión óptima de la ejecución de obras públicas y la aplicación de la tecnología en las organizaciones empresariales del presente siglo, consagrando los recursos, talentos, esfuerzos y energías de la institución a mejorar la calidad de vida del Colombiano como habitante de un mundo abierto y competitivo.

El programa propuesto tiene una duración de diez semestres académicos, en modalidad presencial y jornada diurna. Se encuentra estructurado en las áreas principales de ciencias básicas, construcción (estructuras, suelos, y vías y transporte) e hidráulica, y las transversales de ambiental y administración. La misión del programa es la de "formar ingenieros integrales capaces de solucionar problemas de ingeniería civil mediante el uso del conocimiento y la tecnología, éticos

y responsables, con compromiso social y ambiental". Además, según su visión se proyecta "ser en el año 2030 un programa con acreditación internacional de alta calidad; con reconocimiento internacional, con impacto en la academia y en los diferentes sectores sociales y económicos, a nivel local y global".

Este programa de ingeniería civil de la UTP considera como sus objetivos de formación:

- Brindar una sólida formación en los conceptos, en la lógica, en los métodos, en las herramientas tecnológicas y la teoría disciplinaria y profesional en las áreas de construcción e hidráulica, para la solución de problemas de la ingeniería civil.
- Formar ciudadanos que actúen integralmente y con liderazgo, bajo principios éticos y morales, con compromiso y responsabilidad económica, social y ambiental, promoviendo el desarrollo sostenible del país y de la comunidad.
- Preparar profesionales capaces de planear, proyectar, diseñar, administrar, supervisar y construir obras civiles en las áreas de: estructuras, geotecnia, vías y



transporte e hidráulica, para satisfacer las necesidades de la región en beneficio de la comunidad.

- Formar profesionales capaces de comprender los fenómenos físicos relacionados con el área de la construcción civil y la hidráulica, teniendo en cuenta los aspectos técnicos, económicos y ambientales.
- Desarrollar las competencias genéricas y disciplinares plasmadas en el perfil de egreso, de tal manera que éstas le permitan desempeñarse y comunicar ideas con idoneidad en diferentes contextos.
- Desarrollar las competencias genéricas y disciplinares plasmadas en el perfil de egreso, de tal manera que éstas



le permitan desempeñarse y comunicar ideas con idoneidad en diferentes contextos.

Como sus líneas de investigación el programa propone:

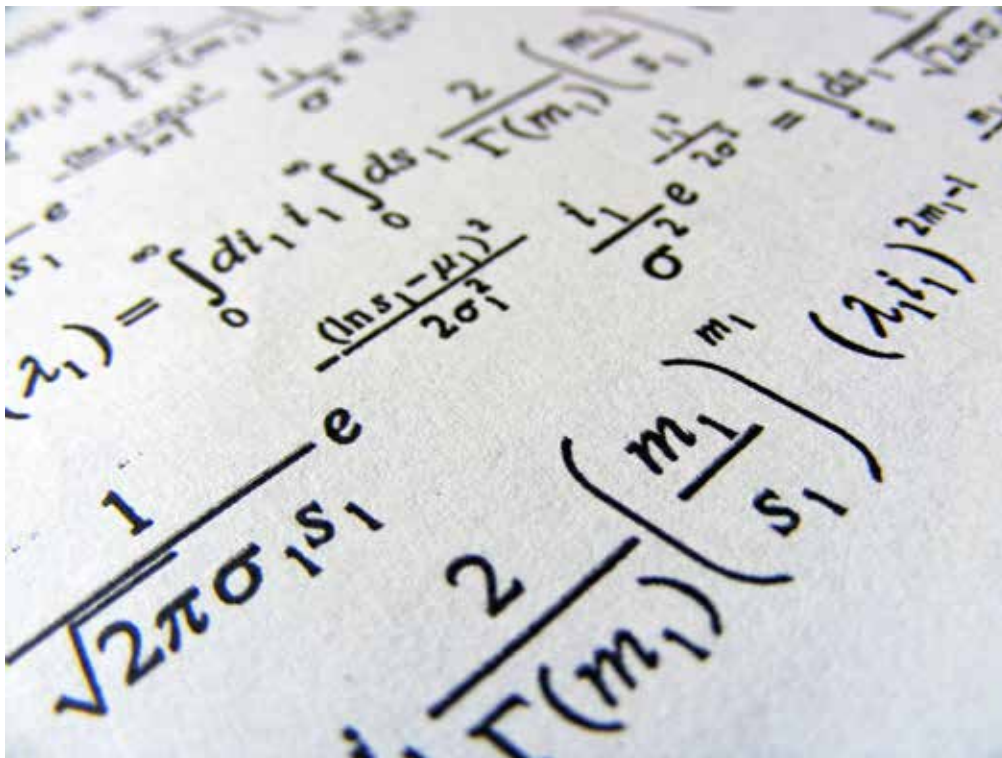
- **Línea de Ingeniería Estructural:** que considera los sistemas estructurales alternativos,

el análisis de resistencia en materiales convencionales y no convencionales, dinámica estructural, diagnóstico patológico de sismos y rehabilitación estructural, ingeniería de materiales, análisis de estructuras metálicas.

- **Línea de Ingeniería Hidráulica e Hidrología:** que contempla la simulación del drenaje urbano, el riesgo asociado al recurso hídrico, la modelación hidrológica y pluviométrica, el transporte de sedimentos y masas, la hidrodinámica.

- **Línea de Materiales y Construcción:** dentro de la cual se encuentra la gestión de la construcción y materiales verdes, los sistemas constructivos alternativos, los riesgos en construcción, y la seguridad y salud laboral en el sector de la construcción.

- **Línea de Vías y Geotecnia:** comprende el análisis de riesgo de deslizamientos y las obras de contención.





Tomado del Blog del Ing RAFAEL ENRIQUE FONSECA ZARATE¹

Las barreras de protección para la construcción segura, la prevención y control del Estado, y la ética del ingeniero, no están funcionando debidamente.

- En la última década hemos tenido eventos gravísimos que así lo indican: 1 edificio desplomado, 10+ edificios desalojados por errores de ingeniería; 7+ edificios demolidos, se piensa que unos 200 más tienen errores de ingeniería; la más grave: la informalidad puede estar del orden del 50% a 60% de todo lo construido y el 95% de los

edificios construidos sin licencia tiene problemas estructurales porque no han contado con la participación de diseñadores y revisores profesionales; 1 puente desplomado, puentes nuevos con errores y estamos esperando el inventario de puentes con problemas que seguramente nos dejará muy preocupados; y un evento enmudecedor en una gran hidroeléctrica.

¹ Ing. Rafael Enrique Fonseca Zarate, miembro de la Sociedad Colombiana de Ingenieros y de su Comisión Técnica Permanente de Economía, Planeación y Asuntos Gubernamentales.



- Solo falta que un sismo nos muestre la severidad de la situación alcanzada.
- Una sociedad que no puede preservar la vida con la probada tecnología disponible, es incompetente como sociedad.
- Generalmente un fenómeno natural se vuelve un desastre ante la falta (ausencia) de ingeniería.
- El Estado somos todos. Todos somos responsables de tener un buen Estado. La responsabilidad profesional implica que, ante el conocimiento de un riesgo de pérdida de vidas, el ingeniero mantenga la búsqueda incesante de soluciones hasta que se mitigue el riesgo, sin importar su rol en la sociedad, como funcionario, ejerciendo su profesión o como ciudadano.

- Aunque la barrera de protección del Estado sea débil, los usuarios de viviendas y construcciones sí cuentan con la ética del ingeniero. Cuentan con que las construcciones sean bien hechas y con responsabilidad profesional.
- Si el diagnóstico es que la causa es la falta de ética, tenemos dos grandes problemas para alcanzar la solución: uno, en un país con corrupción generalizada es difícil contar con ella en el corto plazo; dos, que es relativa a las personas y sus circunstancias: es acomodable.
- Aunque para asegurar que la barrera de protección de la ética sea infranqueable nos tome varias generaciones, debemos siempre estar trabajando en ello y sin dilaciones.

- Como el desconocimiento del avance científico, no puede justificar su no aplicación, el ingeniero tiene la obligación de mantenerse al día en todas las materias de su disciplina y aplicarlas a sus realizaciones.
- Hay una tercera barrera de protección para la construcción segura: la *lógica de negocios* (paradójicamente).
- Puede haber una razón para tomar riesgos enormes para justificar mayores utilidades: la costumbre del éxito puede llevar a la codicia, y ésta a la arrogancia, la negligencia y la autoconfianza.
- Pero los empresarios quieren ser exitosos; no toman riesgos que no crean haber medido.
- Todos los casos con problemas tienen un aspecto en común: Riesgo mal evaluado.
- No saber analizar los riesgos es igual a no saber que existen: lleva a un estado de optimista ingenuo.
- Igual que un médico, o incluso mucho más, con la seguridad de sus construcciones el ingeniero puede ser responsable de las vidas de muchos seres.
- Un ingeniero no puede apostar con la vida de otros. Todas sus ejecuciones tienen que ser especialmente correctas.
- Para analizar alternativas con riesgos disímiles se hace necesario un método que evalúe



tanto costos como riesgos al mismo detalle y en el mismo momento del diseño de tales alternativas.

- Los análisis de riesgo no pueden ser relativos entre alternativas en forma cualitativa; tienen que ser cuantitativos, en dinero.
- No necesariamente una muy baja probabilidad de ocurrencia de un evento conlleva a un valor bajo de un riesgo; si el impacto del evento es enorme, el valor del riesgo podría ser alto también.
- Siempre existirán presiones financieras sobre lo técnico. El equilibrio lo consigue la ética del ingeniero.

- Los incentivos de nuestro sistema económico y social nos han legado tres problemas graves ya generalizados: el egoísmo, el cortoplacismo y la corrupción.

- La falta de inteligencia colectiva no nos ha permitido construir un mundo mejor: la inequidad y la falta de erradicación de la pobreza son síntomas del fracaso que hemos tenido como colectividad.
- Más allá de nuestros graves problemas locales ya no es optativo que la humanidad actúe con inteligencia colectiva. Para ello tenemos que pensar en lograr una ética global, donde la vida en la tierra y las nuevas generaciones tengan un lugar preponderante.
- Necesitamos una ética práctica, que sea fácil de comprender y aplicar, donde los incentivos conduzcan a los resultados necesarios: la sostenibilidad, la integridad, la solidaridad y la compasión deben ser un buen negocio, no solo intangibles de una buena conciencia.



155 PROFESIONALES GRADUADOS COMO SUPERVISORES TECNICOS DE EDIFICACIONES



Un total de 155 profesionales de la Ingeniería y la Arquitectura (distribuidos en 4 cohortes) han sido graduados en la Diplomatura de Supervisión Técnica de Edificaciones que desde el año 2018 ha venido promoviendo la Asociación de Ingenieros de Risaralda, en convenio con la Universidad de Medellín y el Consorcio Académico Acfa Ingeniería - K & J Ingenieros.

El programa académico de la Diplomatura obedece a las normas contempladas en la Ley 1796 de 2016

(conocida como Ley de Vivienda Segura) y sus distintos decretos reglamentarios, entre ellos el 945 del 5 de junio de 2017.

El propósito de estas normas es garantizar una mejor calidad en los procesos constructivos de las edificaciones, que en últimas redundan en una mayor seguridad -en su inversión y en su patrimonio- para los compradores de vivienda, y en la protección de vida para los moradores de los inmuebles.

COHORTE 1

Alvarez Torres César Augusto
Alzate Duque Rafael Eusebio
Arias Pimiento Alberto
Aristizábal Arias Diana Lorena
Arregoces Osorio Carlos Alberto
Bernal Lucio Edinson
Betancur Betancur Michael Brandon
Cardona Buitrago Fernando
Cardona Espinosa Alexandra
Castillo Restrepo Christian Camilo
Echeverri Rivas Angela María

Escobar Botero Jorge Mario
Florez Borja Rafael
Galeano Guzmán Oscar
Gallego Sánchez Patricia Elena
García Agudelo Rubén Darío
Gómez Arbeláez Luis Alberto
Gómez Avila Pedro Pablo
León León Jeferson
López Bedoya Gloria Inés
López Franco Conrado
López Jaramillo Johan Esteban
Martínez Cardona Elsy Rubiela

Mejía Vargas Javier
Molina Valencia Luis Fernando
Osorio Martínez Ana Milena
Ossa Arbeláez Alvaro Hernán
Pineda Martínez Carlos Arturo
Quintero Pineda Everth
Rincón Ríos Carlos Humberto
Ríos Ortiz Gonzalo
Santa Luna Cristhian Felipe
Santa Luna Paco Andrés
Valencia Correa Pedro Antonio
Zapata Tabares Gabriel

COHORTE 2

Alvarez Echeverry Cenelia
 Alzate Zuluaga Laura Marcela
 Arango Buitrago Carlos Emilio
 Becerra Villa César Augusto
 Benavides García Harold
 Betancur Marulanda Wilson Alberto
 Buitrago Gómez Alvaro
 Cabrera Díaz Henry Antonio
 Cárdenas Morales Julián Andrés
 Cardona Chica Diana Milena
 Castillo Marín Jorge Eduardo
 Cifuentes Ramírez Edgar Fabián
 Cock Morales Henry
 Cruz Gómez Jesael Antonio
 Enciso Ramírez Oscar Andrés
 Forero Idárraga Clara Luz
 García Pineda Carlos Héctor

Gómez Díaz Mario
 Gómez Estrada Clímaco Javier
 González Hidalgo José Olmis
 Grajales López Gloria
 Hinojosa Millán Carolina
 Hurtado Mejía Juan Carlos
 Hurtado Mosquera Víctor Eduardo
 López Herrera Carlos Alberto
 Mayorga Alzate Ercin Hawer
 Morales Agudelo Carlos Alberto
 Morales Farfán Alejandro
 Muñoz Morales Julio César
 Muñoz López Leandro de Jesús
 Noreña Duque Joaquín Hernando
 Osorio Ocampo Alberto Jorge
 Ossa Duque Juan Pablo
 Palacio Montoya María Elena
 Quintero Alvis priscila

Ramírez Cardona Jhon Fáber
 Rave Cardona Edwin Andrés
 Restrepo Moñoz iramzul Sabine
 Ríos Aguirre Luis Guillermo
 Rodríguez Vélez Carlos Eduardo
 Sánchez Ríos Luis Arturo
 Santamaría González María Eugenia
 Tabares Valencia Juan Pablo
 Trujillo Calderón Carlos Alberto
 Vanegas Castro Jonathan Felipe

COHORTE 3

Agudelo Gallego Carolina
 Aguirre Cardona Guillermo
 Aguirre Jaramillo Octavio Andrés
 Aguirre Quintero Juan Carlos
 Benjumea Cárdenas César Augusto
 Bernal Jaramillo Mario



Castaño Gómez Diana Patricia
 Ceballos Peláez Héctor Felipe
 Dávila Gilede Fabio Iván
 Duque Parra Gloria Inés
 Escobar Arias Luis Alberto
 Galindo Montoya Diego
 Gallego Betancourt Jorge Iván
 García Giraldo Jhon Alexánder
 Herrera Álvarez Luis Alberto
 Hoyos Arango Juan Pablo
 Idárraga Vanegas Nelson Andrés
 Libreros Madrid Ivonne
 Londoño Garcés Angela María
 López Aristizabal Jhon Anderson
 Lugo Campuzano Marlon Didi
 Mosquera Alvarez Alba Cristina
 Murillo Zapata Marco Antonio
 Orozco Santafe Laura
 Orozco Toncel Marta Cecilia
 Ortega García Ricardo Américo
 Osorio Grajales Luis Felipe
 Osorio Rivera Wilmar
 Pava Jiménez Diana Clemencia
 Ramírez Restrepo Beatriz Eugenia

Ramirez Valencia Betsaida
 Rodríguez Pardo Eduardo
 Rodríguez Rodríguez Héctor Iván
 Saldarriaga Saldarriaga Javier
 Tabares Saldarriaga Ricardo
 Tabarquino Barreneche Edgar
 Tenorio Arenas Laura Alejandra
 Tobón José Luis
 Toro Cardona Jorge Hernán
 Torres González Jorge Augusto
 Varon Escudero Alexandra
 Vergara Osorio Juan Esteban
 Villegas Cerezo Juan Carlos
 Zapata González Daniel Mauricio

COHORTE 4

Acevedo Ocampo Rodrigo Adolfo
 Arias Vega Adrián
 Aristizábal Valencia Estefanía
 Avellanda Sánchez Andrea del Pilar
 Baena Giraldo Jacobo
 Camacho Arce Oscar Alejandro
 Campos Charris Francisco Javier

Castro Giraldo Carlos Humberto
 Clavijo Lemos Eloy
 Correa Flórez Luis Fernando
 Cortés Garzón César Augusto
 Díaz Bahamón Mauricio Andres
 Echeverry Arbeláez Margarita María
 Gallego Gil Carlos Fernando
 Gil Hurtado Diana Milena
 Loaiza Muñoz Gina Paola
 Martínez Gallego José Omar
 Naranjo Gómez Patricia
 Navarro Alarcón Alberto
 Navarro Alzate Carlos Alberto
 Piedrahíta Castaño Edgar
 Piedrahíta Cortés Brayian Jhovany
 Pinto Izaquita Néstor
 Restrepo Castaño Oscar Eduardo
 Rodas Zuluaga Luz Elena
 Suárez Mafla Diego Fredy
 Suárez Mafla Julio Bianey
 Tabares Ramírez César Augusto
 Trujillo López Santiago
 Valencia Salazar Julio Alejandro
 Zapata González Josué Andrés



TARIFAS PAUTA COMERCIAL

<i>Ubicación</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Valor</i>
Página 2	Página completa	\$600.000 + Iva
Página 4	Página completa	\$500.000 + Iva
En las páginas 6 a 15	Página completa	\$450.000 + Iva
	Media página	\$350.000 + Iva
	Tercio de página	\$250.000 + Iva
Desde la página 16	Página completa	\$400.000 + Iva
	Media página	\$300.000 + Iva
	Tercio de página	\$220.000 + Iva

DIMENSIONES DE LOS AVISOS

Página Completa 28 cms x 21.5 cms	Media Página (Horizontal) 21.5 cms x 14 cms	Media Página (Vertical) 28 cms x 10.75 cms
--	--	---

Tercio de página (Vertical) 28 cms x 7.2 cms	Tercio de página (Horizontal) 9.3 cms x 21.5 cms
---	---