



Revista Civilizate



NOV
N°1
2012

EL ESPECIALISTA

Entrevista al Ing.
Enrique
Pasquel

ARQUINGENIO
Victoria
Ramirez

EXALUMNOS

- Saúl montoya
- Ramzy Kahhat

ARTÍCULO

Por el Ing.
Marcial
Blondet

ENTRETITULADOS

Tesis de
egresados
de Ingeniería Civil

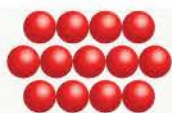
PANORAMA
Una visión global
de la Ingeniería
Civil

**ZONA INUNDABLE,
UN DESAFÍO EDUCADOR**

Por Job Mansilla



PUCP



TIERRA ARMADA
TECNOLOGIA SUSTENTABLE



Sistema TerraPlus



Sistema TerraClass



Sistema TerraSquare

Somos la empresa inventora y líder mundial de la tecnología de suelo reforzado (Muros TEM).

La técnica de Tierra Armada ha revolucionado el arte de construir y se aplica en todo tipo de obras.

Nuestras soluciones se basan en materiales innovadores que junto con la ingeniería y soporte especializado conforman la marca "Tierra Armada®."

La experiencia que nos respalda se ve reflejada en el diseño y construcción de más de 40 millones de m² de muros de suelo reforzado alrededor de todo el mundo.

CONTÁCTENOS

Calle Los Antares 320 Torre B Of. 406, Surco
Teléfono: (51) 267 8181
E-mail: marketing@tierra-armada.pe
Web: www.tierra-armada.pe

UNA EMPRESA DE  **SOLETANCHE FREYSSINET**

biblio- grafi- útil

PROFESOR ORDINARIO ASOCIADO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA, MSC. ISRAEL CABRERA, NOS RECOMIENDA LA SIGUIENTE BIBLIOGRAFÍA, EN LA CUAL SE PODRÁ ENCONTRAR INFORMACIÓN SOBRE MOVILIDADE INGENIERÍA DEL TRANSPORTE.

1. Department for Transport: <http://www.dft.gov.uk/>
2. Cities for Mobility: <http://www.cities-for-mobility.net/>
3. Walk 21 – Walking forward in the 21st Century: <http://www.walk21.com/>
4. European Commission of Mobility and Transport: http://ec.europa.eu/transport/index_en.htm
5. PTV Group: <http://www.walk21.com/>
6. Manuel Herce (2009). Sobre la Movilidad en la Ciudad. Editorial Reverte. Barcelona.
7. Jan Gehl (2006). La Humanización del Espacio Urbano. Editorial Reverte. Barcelona.

PROFESOR E INVESTIGADOR DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA, MIEMBRO DEL COMITÉ DE ALBAÑILERÍA Y DEL COMITÉ DE ADOBE SENCICO, DANIEL QUIJÓN, NOS RECOMIENDA FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DE MANERA DETALLADA.

Diseño Estructural Sismorresistente publicado por el Instituto de Construcción y Gerencia. Contiene 33 contribuciones de autores nacionales y extranjeros de los cuales recomienda los siguientes:

- Comportamiento sísmico por comportamiento esperado del doctor Javier Piqué (páginas 47-52 de la segunda edición)
- Métodos de reforzamiento en edificios de concreto armado del Mcs. ingeniero Ricardo Oviedo (páginas 139-144 de la segunda edición)
- Aplicación del FEMA 310 para hallar la Vulnerabilidad sísmica estructural y no estructural en edificaciones esenciales: caso clínica San Miguel, Piura del ingeniero Adalberto Vizconde (páginas 21-28 de la segunda edición)



NUESTRO CONTENIDO

Articulos

Ventajas técnicas y económicas mediante el empleo de aditivos plastificantes en la elaboración de concreto.
El enfoque de desarrollo humano para la construcción de casas de adobe seguras y saludables en áreas sísmicas.
Estudio del fenómeno de licuación de suelos en Tambo de Mora.
Faja Marginal en tramos urbanos de ríos - Aplicación al Tramo urbano del Río Chillón.
Micro Simulación de vehículos y peatones.

Entretitulados

Estructuración con elementos prefabricados. Análisis comparativo de utilidades y beneficios.
Propuesta integral de reforzamiento para edificaciones de adobe. Aplicación al caso de un local escolar de adobe en la provincia de Yauyos.

Panorama una visión general

Estructuras.
No nos olvidemos de la Ingeniería Civil.
Oportunidades en la Ingeniería de Transporte Peruana.

El Especialista

Entrevista a Enrique Pasquel.

Arquingenio

El impacto sonoro en la PUCP.

Entrevistas ExAlumnos

Ing. Saúl Montoya.
Ing. Ramzy Kahhat.

MegaProyecto

Zona inundable, un desafío educador.



32 - 22 - 16 - 10 - 06

38 - 14

36 - 19 - 13

28

42

40 - 20

45





Revista Civilizate

Revista Civilizate / Año 2012

Editorial

La Ingeniería Civil es una carrera muy apasionante. Podemos afirmar esto porque lo vivimos, porque aun sabiendo que no es nada fácil, persistimos. No debemos olvidar que ser un ingeniero es dar soluciones ingeniosas a problemas reales, soluciones que mejoraran la calidad de vida de personas, cambiaran el país y la sociedad. Por ello se requiere de un profesional con criterio global, liderazgo y ética.

Sin embargo, al entrar a la vida universitaria creemos, erróneamente, que esta consiste en resolver prácticas o exámenes pasados con el objetivo de rendir bien nuestras evaluaciones. Y nos olvidamos, muchas veces, de lo que estamos estudiando realmente. Nos concentramos demasiado en los cursos de la universidad y no nos damos cuenta que hay una realidad que los ingenieros están construyendo allá afuera.

Nuestra curiosidad se desvanece y, cuando vamos al campo laboral, vemos que conocemos muy poco de lo que necesitamos. Por todo esto, nace la revista Civilizate (CIV) como un medio para acercarnos más a nuestra carrera, a nuestra vocación.

Somos un equipo de alumnos que buscan la difusión del conocimiento de la ingeniería civil entre los estudiantes. Buscamos despertar esa curiosidad necesaria en nuestra carrera y que antes nos permitió elegir esta profesión. Esta iniciativa no es pasajera, busca perdurar y mejorar para que en un largo plazo se convierta en la mejor revista para estudiantes de ingeniería civil del Perú.

Luego de un arduo trabajo, ahora podemos brindarles esta revista. Nos ha costado denodados esfuerzos, pero todo sea por esta grandiosa profesión.

Organización

César Terrazas García
Carlos Concha Ávila
Daniel Aguilar Aguinaga
Iskra Bustamante Rivero
Gonzalo Alarcón Rodríguez-Paiva

Contenido

Joel Fernández Espinoza
Jorge Espino Guevara
Mauricio Gonzales Paliza
Jhomayra Herrera Villa
José Zuñiga Obregón
Luis Speicher Mendiola

Gestión Interna

Hipólito Ortíz Ccanto

Relaciones Públicas

Luis Medina Bellido
Yubitzta Reyes Obando
Joel Villarreal Agama
Santiago Gameros Moncada

Agradecimientos

Erick Escobedo Bragagnini, Juan Chumpitaz Martínez, Carolina Briceño Meléndez, Jorge Chauca Trauco, Hanna Lizarzaburu Aguilar, Anthonny Vélez Leyva, Gabriela Silva Sánchez, David Vidal Ascencios.

Diagramación

Ronald Lobo

Diseño de Portada

Gonzalo Alarcón Rodríguez-Paiva

Fotografía

Rosa María Díaz

Imprenta

Forma e imagen
www.fei.com.pe

Colaboración

Marylia Cruz Sarmiento, Prof. María Tavera Peña, Jonathan Ávalos Torneros, Giovanni Anticona Alegre. Agradecemos a todas las personas que escribieron sus artículos para la presente edición.

Soporte Institucional

Ing. Daniel Torrealva Dávila
(Decano de FACI)
ADEIC 2012

VENTAJAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS MEDIANTE EL EMPLEO DE ADITIVOS PLASTIFICANTES EN LA ELABORACIÓN DE CONCRETO.



© GOOGLE IMAGES



Redactado por
Ing. Julio Carhuamaca
www.prosercon.com.pe



LA OBTENCIÓN DE UN CONCRETO DE BUENA CALIDAD ES CASI IMPOSIBLE

Antecedentes

En nuestro país, al menos el 75% del concreto elaborado no incluye el uso de aditivos. Estos concretos manejan, en muchas ocasiones, dosificaciones por volumen con poca o nula supervisión técnica.

Si sumamos a lo anteriormente expuesto un nulo control de calidad de los agregados, tenemos como resultado una baja calidad en el concreto con costos muy elevados.



Si consideramos que, en un gran porcentaje de obras, no se cuenta con la supervisión de un profesional calificado, la obtención de un concreto de buena calidad es prácticamente imposible.

La aparición de los aditivos plastificantes hace más de medio siglo han venido empleándose, brindando al concreto una serie de ventajas, a tal punto que constituye un insumo obligatorio para la elaboración de concretos.



Figura 1. Sin aditivo.



Figura 2. Con aditivo.

ACCIÓN DE LOS ADITIVOS PLASTIFICANTES.

Los aditivos plastificantes permiten una óptima hidratación de las partículas de cemento en comparación con el caso de no emplearlos.

En un concreto elaborado con aditivos plastificantes, las partículas de cemento se dispersan con efectividad y se obtiene una mejor condición para el trabajo, lo cual permite optimizar cantidad de agua en un diseño de mezcla y por ende, la cantidad de cemento para una misma relación agua/cemento. Adicionalmente a ello, los aditivos plastificantes permiten una óptima hidratación de las partículas de cemento en comparación con el caso de no emplearlos. En las fotos 1 y 2, se pueden apreciar las diferencias entre un concreto sin aditivo (mezcla poco cohesiva y con alta exudación) y otro con aditivo, y la misma relación agua/cemento (mezcla más cohesiva y uniforme).

En general, los aditivos plastificantes convencionales proporcionan las siguientes ventajas:

- Nivel de reducción de agua de mezcla hasta un 15% (se puede lograr hasta un 40% de reducción de agua inclusive). La reducción de agua nos permite disminuir cantidad de cemento para un diseño determinado.

- Mejor eficiencia en la hidratación de cemento.
- Brinda al concreto una mejor consistencia pues se optimiza y/o controla de mejor forma la cantidad de agua.
- Permite obtener concretos con mayor slump sin alterar resistencias a compresión.
- Mayor facilidad en la colocación y compactación del concreto reduciendo de manera notable el problema de cangrejas, muy frecuente en obras lo cual representa costos adicionales de reparación.
- Menor permeabilidad del concreto

Modo de empleo y ventaja económica.

La dosis de aditivo plastificante está en función de la cantidad de cemento empleado. Es importante definir su dosificación mediante pruebas preliminares que consideren los mismos insumos del concreto a usarse en obra y, de preferencia, con las mismas condiciones ambientales.

Por lo general, un aditivo plastificante mejora su eficiencia si va diluido en parte del agua de dise-

ño, según dosis definida con anterioridad y colocado dentro de la mezcladora antes del ingreso de los materiales secos. Cuando tenemos el requerimiento de elaborar un concreto de elevada fluidez y/o baja relación agua / cemento, es importante considerar el uso de un aditivo superplastificante, el cual permite una reducción del agua de diseño hasta en un 40%.

En nuestra experiencia, podemos indicar que el nivel de reducción de costo por m³ para un concreto $f_c=210$ kg/cm² que emplea aditivos plastificantes está comprendido entre un 10% a 15%. Ello se suma a todas las ventajas técnicas descritas con anterioridad. Para el caso de concretos de mayor resistencia a compresión, el nivel de reducción de costo es aún mayor si tenemos en cuenta su alto consumo de cemento. Si adicionalmente a la ventaja económica a nivel de menor consumo de cemento consideramos el menor costo por temas operativos (disminución de resanes, mejor compactación), la ventaja es aún mayor. Podemos afirmar que, hoy en día, el empleo de este tipo de aditivos constituye un componente obligatorio en la elaboración de concretos.

UN TIPO DE DRENAJE PARA SUELOS BLANDOS

Artículo GEOPUCP



Los suelos blandos presentan problemas de estabilidad debido a las malas propiedades que poseen. Los principales problemas que se presentan con este tipo de suelos son la baja resistencia y la alta deformabilidad.

Para evitar estos inconvenientes, se diseña un tratamiento de mejora de las propiedades mecánicas a este tipo de suelos. Existen muchas formas de tratar los suelos blandos. Esta vez, se explicará solo uno de ellos.

Drenes Verticales

En arcillas saturadas, con coeficientes de consolidación C_v muy bajos, la consolidación toma mucho tiempo en llevarse a cabo. Entonces, una forma de acelerar este proceso es colocando drenes verticales que reducen los caminos del agua a zonas más permeables. Los drenes verticales son columnas de material permeable que recogen al agua expulsada por el suelo arcilloso compresible durante la consolidación.

Además, modifican la permeabilidad del suelo en la dirección vertical y horizontal (esta última en mayor cantidad). Actualmente, se utilizan drenes de polietileno envueltos con geotextil, que poseen una gran resistencia y durabilidad. Los drenes verticales hacen que el agua producto de la consolidación sea recolectada, debido a que la distancia entre drenes es menor que la distancia vertical de drenaje.

Esto es ayudado gracias a que el coeficiente de consolidación horizontal es mayor que el coeficiente de consolidación vertical (dos a diez veces mayor). La instalación de los drenes se realiza mediante hincado utilizando una grúa, la cual puede aplicar una carga de hasta 200 kN.



17 Años de EXPERIENCIA E INNOVACIÓN



Estamos construyendo un gran equipo y queremos que tú también formes parte de él.

Envíanos tu CV: rrhh@coinsa.com.pe



C.C. Jockey Plaza



Perú Plast



Platinum Plaza



C.C. Lambramani - Arequipa



Mc Gregor



Real Plaza - Trujillo



**EL ENFOQUE DE
DESARROLLO HUMANO PARA
LA CONSTRUCCIÓN DE CASAS
DE ADOBE SEGURAS Y
SALUDABLES
EN ÁREAS SÍSMICAS**

Redactado por:
Marcial Blondet, Julio Vargas, Pepi
Patrón, Milo Stanojevich
y Álvaro Rubiños



LA RECONSTRUCCIÓN BASADA EN CONCEPTOS DE DESARROLLO HUMANO

El terremoto de Pisco, Perú, del 15 de agosto del 2007 causó la muerte de 593 personas y la destrucción de casi 100 mil casas y monumentos históricos, construidos principalmente de adobe. Este trabajo presenta una propuesta desarrollada por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y CARE Perú para la difusión, capacitación y construcción de nuevas casas saludables y sismorresistentes de adobe, que puedan ser construidas por familias de pocos recursos. La propuesta ha sido desarrollada bajo el concepto de que las comunidades involucradas en el proceso de reconstrucción no deberían esperar pasivamente la ayuda externa, sino deberían ser agentes de su propio desarrollo.

En una sociedad desarrollada, las personas tienen la libertad de escoger la manera en que quieren vivir. Es posible aumentar el nivel de desarrollo de una sociedad realizando esfuerzos enfocados a aumentar la calidad de las dimensiones que no requieren de mucha inversión económica.

La idea central del proyecto es que los beneficiarios se conviertan en agentes de su propio desarrollo mediante un programa de capacitación “en cascada” para capacitar en la construcción de casas de adobe saludables y seguras a las personas que perdieron sus viviendas, y que puedan acceder al bono otorgado por el Gobierno.



PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El equipo PUCP-CARE Perú decidió diseñar un programa masivo de capacitación y construcción de viviendas saludables de adobe reforzado.

Para ello, se logró unir esfuerzos con FORSUR, el organismo a cargo de la reconstrucción de las áreas afectadas por el terremoto de Pisco, y con SENCICO. Se consideró el potencial de réplica y difusión durante el proceso de reconstrucción. El programa tuvo las siguientes etapas:

- Diseño e implementación de material educativo.
- Diseño de la casa de adobe Bono6000.
- Capacitación en construcción de viviendas saludables de adobe reforzado.
- Autoconstrucción supervisada realizada por los pobladores.

Modulo de Capacitación y Video

Para la preparación de las clases prácticas se construyó un "Módulo de Capacitación" de adobe reforzado con geomalla, equivalente a la cuarta parte de la vivienda presentada en la cartilla. Cada paso de la construcción del módulo fue realizado conforme a las instrucciones de la cartilla y filmado en video. Luego se editó la filmación y el video resultante fue ampliamente distribuido.

Vivienda de adobe reforzado Bono6000

Un equipo de profesionales de la PUCP, CARE Perú, la Cooperación Alemana para el desarrollo y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación diseñó una casa de adobe más pequeña, pero con mejores acabados que la presentada en la cartilla.

Implementación del programa de capacitación.

Etapa 1: Capacitación en el campus PUCP.

Cerca de 100 personas participaron en el curso. Durante las clases teóricas, profesores de la PUCP presentaron conceptos de comportamiento sísmico de casas de adobe reforzadas y no reforzadas. Durante las clases prácticas, cada paso de la construcción fue cuidadosamente explicado con la ayuda del Módulo de Capacitación y de un muro de adobe.

Etapa 2: Capacitación en las zonas afectadas

Las clases teóricas incluyeron la presentación del video educativo desarrollado en la etapa 1. En las clases prácticas, los participantes ayudaron en la construcción de una vivienda de adobe reforzado.

Etapa 3: Capacitación de los pobladores y construcción de viviendas

CARE Perú y la PUCP han compartido todos los materiales desarrollados con ONGs y agencias de cooperación relacionadas con los esfuerzos de reconstrucción.

Comentarios Finales

Cambiar la forma tradicional de construir de las comunidades que vienen construyendo con adobe desde hace siglos requerirá de esfuerzos multidisciplinarios. El trabajo no ha sido fácil y no está terminado. Sin embargo, los involucrados en el proyecto descrito son optimistas en que sus esfuerzos brindarán mejores condiciones de vida a miles de familias.



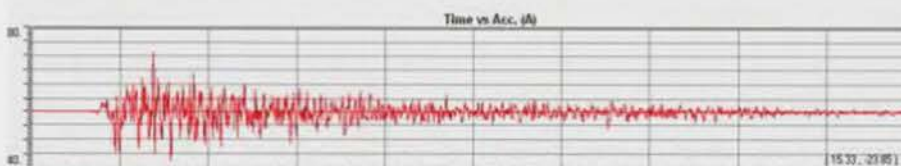
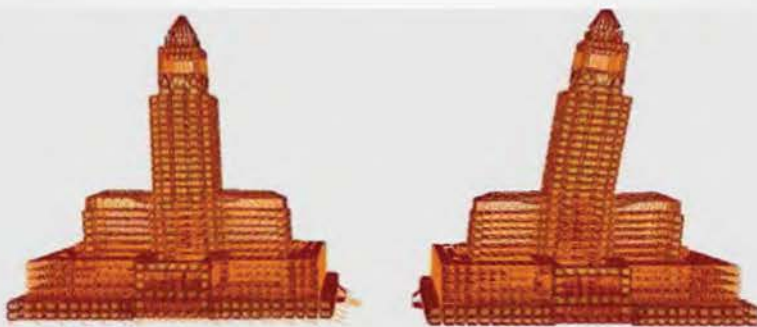
ESTRUC- TURAS

Daniel Quiun
Profesor de Ingeniería Civil

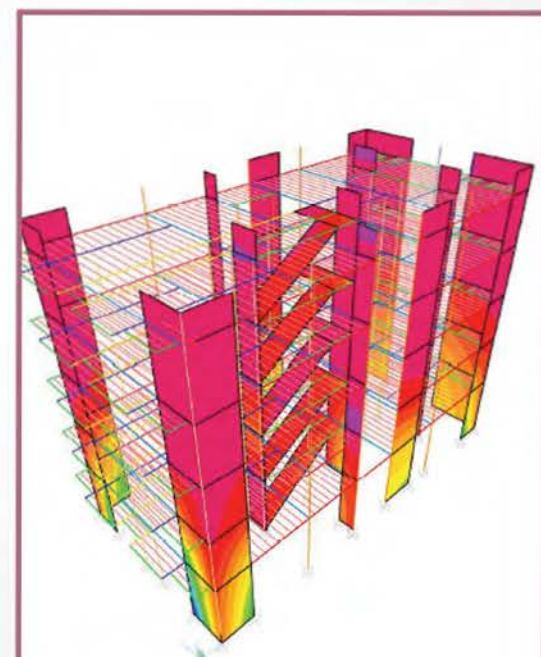
Lo típico y más frecuente son los proyectos de edificaciones nuevas, los cuales se inician con un terreno en el que un promotor con su arquitecto plantea una edificación (vivienda, comercio, oficinas, aulas, etc.). El ingeniero estructural define los elementos resistentes a cargas gravitatorias y sísmicas, tanto en ubicación como sus dimensiones; para ello hay métodos prácticos simples y también se pueden elaborar modelos computacionales en dos y tres dimensiones.

El proyecto se completa con las instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, las cuales deben conciliar con la estructura, lo cual implica una serie de coordinaciones con ingenieros de estas otras especialidades. Luego, viene el desarrollo mismo del proyecto que consiste en el análisis y diseño de los elementos estructurales: losas, vigas, columnas, placas, muros de contención, zapatas y solados. Los diseños se reflejan en los planos de detalle, con dibujos de los elementos en planta, cortes y elevaciones, las especificaciones de los materiales, los detalles de unión entre elementos, las memorias descriptivas y las memorias de cálculos. Cuando la obra se ejecuta, surgen muchas consultas o modificaciones que el ingeniero estructural debe atender de inmediato.

La especialidad de estructuras dentro de la Ingeniería Civil interactúa desde la concepción de los proyectos.



Otros rubros de trabajo son el diseño de otras estructuras, tales como los anuncios publicitarios, los puentes, los reservorios de almacenamiento, plantas industriales, grandes canales, etc.



En el caso de edificaciones existentes los trabajos que se plantean son las remodelaciones, ampliaciones, cambios de uso, los que requieren un trabajo de inspección in situ, y realizar el refuerzo de la estructura existente, con elementos nuevos como vigas y columnas de concreto o acero, o láminas de fibra de carbono. En el Perú se está incorporando nuevas técnicas de protección sísmica en edificios nuevos y en refuerzo de edificios existentes, tales como disipadores de energía y aisladores de base, cuya gran efectividad se ha demostrado en terremotos severos.

ENTRETITULADOS

"Estructuración con elementos prefabricados.
Análisis comparativo de utilidades y beneficios"



FUE ELABORADA POR LOS INGENIEROS **CHRISTIAN ASMAT GARAYCOCHEA** Y **JUANA EVANGELISTA RIEGA**,
CON LA ASESORÍA DE LA **ING. LUIS ZEGARRA CIQUERO**.

¿Qué consideraciones tuviste para elegir tu tema?

Observamos que el sistema de concreto armado vaciado in situ es muy limitado en diferentes aspectos. Por ejemplo, en la reconstrucción de una ciudad afectada es necesaria una rapidez inmediata.

En nuestro país, los prefabricados tienen un prejuicio por sus conexiones y su comportamiento sísmico. Es por ello que decidimos realizar una tesis pretendiendo romper este esquema y poder ampliar las posibilidades de sistemas estructurales en nuestro país.

¿De qué forma te sirvieron los cursos llevados anteriormente en ingeniería?

Creo que la tesis nos ha ayudado a consolidar criterios vistos en diversos cursos, como ingeniería estructural, costos y productividad.

Estos nos ayudaron para la elaboración de un buen marco teórico en la tesis, pero fue nuestro deber integrar los temas y obtener las conclusiones

adecuadas para los objetivos planteados.

Redacte de forma breve y simple el proyecto de tesis.

La tesis desarrollada tuvo como objetivo presentar la estructuración con elementos prefabricados como alternativa en la ingeniería civil.

Se realizó una recopilación bibliográfica sobre la historia del uso de los prefabricados en el mundo.

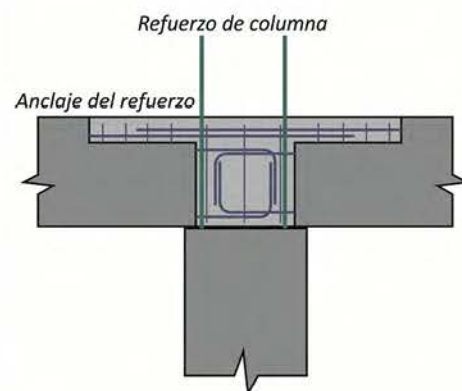
Asimismo, se presentaron las utilidades y beneficios según el material, considerando sólo el concreto prefabricado, acero estructural, madera estructural, drywall y quincha.

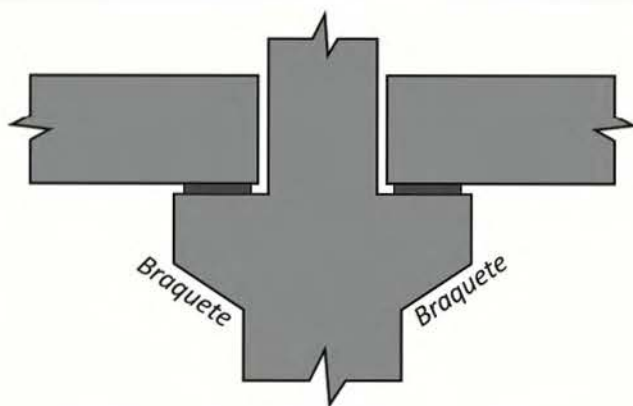
Además, se han descrito algunas consideraciones, tanto en diseño como en construcción y el ensamblaje, en la estructuración con elementos prefabricados. En diseño, se muestran aspectos importantes para vigas, columnas, muros y arriostres, mientras que en construcción y ensamblaje se comentaron criterios para la planificación y cuidados en la conexión de

los elementos prefabricados.

Sobre las conexiones, se describieron los mecanismos que generan el anclaje y/o permiten el flujo de esfuerzos entre elementos, para luego presentar algunas de las alternativas de conexiones, considerando la diversidad de ellas.

Como aplicación, se realizó la estructuración y diseño de una edificación destinada a viviendas multifamiliares, comparando el empleo del concreto armado convencional y elementos





No estamos planteando «El nuevo sistema» que reemplazará a los demás sistemas, sino una solución a diferentes problemas y exigencias en la industria de la construcción; sobre todo en los casos en que se da prioridad a la **NECESIDAD SOCIAL**.

prefabricados (concreto prefabricado y acero, independientemente), con lo cual se pudo comentar y contrastar aspectos de funcionalidad, rigidez ante movimiento sísmico, economía y rapidez. El ejercicio estuvo limitado sólo al primer piso.

Finalmente, se obtuvieron conclusiones generales sobre la estructuración y la utilización de elementos prefabricados.

Al finalizar nuestra sustentación, mostramos la siguiente frase:



ESTUDIO DEL FENÓMENO DE LICUACIÓN DE SUELOS EN TAMBO DE MORA

Introducción

El objetivo de este trabajo fue analizar los resultados de las perforaciones geotécnicas efectuadas en el distrito de Tambo de Mora, provincia de Chincha, en el departamento de Ica, con los métodos comúnmente empleados para evaluar el potencial de licuación del suelo.

El fenómeno de licuación de suelos

El fenómeno de licuación en arenas ocurre cuando las cargas cíclicas de movimiento sísmico causan un incremento en la presión de agua en los vacíos del suelo, reduciendo los esfuerzos efectivos y haciendo que el suelo pierda casi toda su resistencia al corte. Este fenómeno se empezó a estudiar en detalle luego de que su ocurrencia en los terremotos de Niigata, Japón y Anchorage, Alaska, EEUU, en 1964, causaran grandes daños.

En 2003, Raymond B. Seed y un grupo de investigadores de la Universidad de California en Berkeley publicaron un documento que unificaba los resultados de investigaciones recientes acerca del fenómeno de licuación de suelos.

Redactado por:
Ing. Guillermo Zavala



TAMBO DE MORA Y CANCHAMANÁ

El 15 de Agosto de 2007, un sismo de magnitud $M_w=8.0$ ocurrió en el mar frente a Pisco. Una de las zonas más afectadas por este fenómeno fue el distrito de Tambo de Mora. Rodríguez Marek et al. (2007) describieron los aspectos geotécnicos del sismo del 2007, y detallaron las observaciones y datos recolectados durante el reconocimiento de campo efectuado luego del terremoto. Para este estudio se efectuaron perforaciones geotécnicas en zonas de dos casos descritos por ellos.

El primer caso es un gran desplazamiento lateral en dirección al mar que se produjo en las pampas de Canchamaná, a 2.5 kilómetros al norte de Tambo de Mora. Este desplazamiento se produjo debido a licuación de los suelos. Al sur de esta zona, hay un lugar donde se produjo un desplazamiento vertical de aproximadamente 3 metros (ver Figura). Las perforaciones efectuadas en esas zonas llegaron a profundidades de entre 5 y 10 metros.

El segundo caso comprende los hundimientos y falla de cimentaciones superficiales en un vecindario de la ciudad de Tambo de Mora. Sin embargo, en una extensión de 300 metros en la avenida Alfonso Ugarte, prácticamente todas las edificaciones tuvieron asentamientos (hundimientos) iguales o mayores a 30 centímetros, teniendo algunas asentamientos de entre 70 y 90 centímetros. (ver figura).

HASTA 3 METROS DE PROFUNDIDAD

ANÁLISIS DE LICUACIÓN

En la zona de Canchamaná, algunas de las perforaciones efectuadas mostraron probabilidad de licuación de hasta 90% en las capas superficiales, y otras mostraron casi nulas probabilidades de licuación, contrastando con la observación de un gran desplazamiento lateral y deformación vertical en esa área.

En la zona de Tambo de Mora según el análisis efectuado se encontró altas probabilidades de licuación en las capas superficiales hasta los 3 metros de profundidad. En una perforación que se efectuó en una zona donde no había evidencias de licuación, los resultados solo muestran una capa superficial con 30% de probabilidad de licuación.

Conclusiones

Los resultados del análisis muestran que la mayoría de los daños ocurridos en la zona en estudio probablemente fueron debido a la licuación de las capas superficiales de suelo. En general, en la zona estudiada no es recomendable efectuar construcciones con cimentaciones superficiales, ya que otro sismo

de la magnitud similar a la del 2007 podría producir daños similares a los producidos por dicho sismo. Algunos sondeos muestran que hay zonas a mayores profundidades que podrían estar sujetas a este fenómeno.

Debido a esto, las cimentaciones más adecuadas para estructuras construidas en esta zona son cimentaciones profundas.

15 DE AGOSTO DEL 2007

PAMPAS DE CANCHAMANÁ

AV. ALFONSO UGARTE

ALASKA, EEUU, 1964



NO NOS OLVIDEMOS DE LA INGENIERÍA CIVIL.

por Danny Murgía Sánchez

La ingeniería en el Perú está al servicio de la todos los peruanos sin excepción. Desde sus orígenes ha sido un arte que ayudado del conocimiento científico ha creado objetos en beneficio del hombre como por ejemplo una locomotora o un Smartphone. Así, la ingeniería civil crea objetos para la sociedad. La ingeniería civil construye las ciudades y todos sus habitantes son usuarios de los objetos de la ingeniería.

Las maravillas del mundo antiguo y moderno fueron planeadas, diseñadas y construidas con mucho ingenio y sin ciencia. En el siglo XIX apareció la ingeniería civil profesional en Francia e Inglaterra y desde entonces no ha dejado de producir objetos que maravillan al mundo. En la segunda mitad del siglo XIX, Londres y Nueva York construían redes de transporte subterráneas, a inicios del siglo XX se empezaron a construir edificios de 400 metros de altura y puentes con luces nunca antes vistos. Las ciudades necesitaban estos proyectos y la ingeniería civil los fabricaba. que vive el país aún no está yendo de la mano con la mejora de la calidad de la vida de los peruanos. No obstante, y en la actual coyuntura económica, se están dando algunos pasos como la construcción del segundo tramo de la línea 1 del Metro de Lima. Los países competitivos otorgan calidad de vida a sus habitantes a través de sus edificaciones y equipamiento urbano. El Perú carga con un enorme déficit de infraestructura. El crecimiento económico.



El ingeniero civil debe estar preparado para los retos del presente y del futuro. En la ingeniería del siglo XIX, los ingenieros civiles participaban en todos los procesos de creación de un proyecto. Hoy la ingeniería se ha atomizado, generando especialistas en diversas áreas. La tarea actual del ingeniero es conocer y cuestionar la realidad de las ciudades y del país para así planificar, diseñar, construir, supervisar y mantener las obras que necesita la nación. El ingeniero está para servir a la sociedad y por tanto no debe estar aislado de ella. Si no se sigue esta lógica, las ciudades seguirán creciendo de manera desordenada, y tal como dijo Jaime Lerner, ex alcalde de Curitiba, "las ciudades no son el problema, las ciudades son la solución".

Finalmente, el ingeniero no debe dejar de capacitarse. Específicamente, la Gestión de la Construcción tiene la tarea de elevar el nivel de competitividad de la industria. Se debe apuntar a aprender modernos métodos de gestión tales como Lean Construction o VDC "Virtual Design and Construction" que permitan controlar adecuadamente los costos y los plazos de los proyectos. Si la industria de la construcción gana, todos ganan, se generarán los proyectos que necesita el país con mayor rapidez y así el crecimiento se convertirá en bienestar para sus habitantes.

Java
1696



ING. SAÚL MONTOYA

Conversamos con Saúl Montoya Heredia, profesor e ingeniero civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú, especializado en recursos hídricos quien nos cuenta sus anécdotas, estudios e investigaciones en una amena entrevista.

¿Qué lo motivó a elegir su especialidad?

Cuando estaba en 8vo ciclo ya sabía que quería dedicarme al tema hídrico. Busqué temas de maestrías, y en el 9no ciclo ya había contactado algunas universidades.

¿En qué consiste y cuál es la utilidad de su investigación "acoplamiento de Datos de Observación de la Tierra en un modelo hidrológico para una cuenca andina"?

Existen muchos procesos en el ciclo hídrico como el de la lluvia, la evaporación, la vegetación, la escorrentía, y el de la recarga del acuífero. En base a esto, se puede hacer una economía de lo que ingresa al ciclo hídrico. Luego, esto se puede utilizar tanto para estimar las aguas subterráneas, las escorrentías y evaluar el impacto del cambio climático sobre una cuenca. Con ello uno puede empezar a entender mejor la respuesta de la cuenca, a administrarla y evaluarla.

Se está comenzando con el curso de proyecto de tesis, ¿Cuáles son las recomendaciones para investigar temas relacionados con hidráulica?

Primero, delimiten bien su tema en base a los datos que encuentren y consideren que el tiempo de trabajo. Deberían hacer un plan de trabajo con los tiempos de investigación, elaboración de ensayos, elaboración del reporte y preparación para la sustentación. Como tema, ustedes podrían: hacer una investigación en el modelamiento de un canal abierto y temas de inundaciones, hacer evaluaciones de balances hídricos de lagunas, aplicar algún software para calcular la infiltración de contaminantes, hacer algún tema de discretización del caudal base en ríos, o hacer algún tema social.

¿Cuál es el principal motivo que Ud. encuentra para que la mayoría de alumnos no encuentre atractiva la rama de hidráulica y cómo podría revertirlo?

Creo que en realidad los egresados de la católica están muy bien preparados; sin embargo, no encuentran tantos profesores en el área de hidráulica. Existen buenos profesores en el área estructural y en el área de suelos; por ello, se especializan en esos temas, es natural, el educando no encuentra más opciones. Se debería fomentar a más gente de la actividad profesional a ser profesor. Se podrían hacer más tesis, se podría traer profesores invitados. Requiere bastante dedicación de personas dentro de la católica para mover este tipo de iniciativas.



"LOS RECURSOS HÍDRICOS ESTÁN VIGENTES, AHORA MÁS QUE ANTES. ES AHÍ DONDE TIENEN QUE ESTAR ENFOCADOS LOS EGRESADOS "

ENTREVISTA A EXALUMNOS

¿Qué tan preparado cree Ud. que se encuentra un recién egresado para que se desempeñe en la rama de empresas relacionadas a la especialidad de aguas?

El modelamiento numérico es la herramienta más precisa para evaluar los temas respecto a aguas. Yo creo que el profesional tiene que enfocarse al uso de estas para que al ir a una empresa pueda decir: "yo puedo evaluar en HEC-RAS", "en Modflow", "en varios software". Si uno ofrece eso a una empresa, definitivamente tienes bastantes opciones de tener un empleo.

¿Qué cursos o herramientas adicionales le fueron necesarias para desempeñarse en el trabajo: cursos, software, conferencias?

Siempre digo que en recursos hídricos el idioma oficial es el inglés, hay bastante información ya disponible, nosotros no estamos creando nada, simplemente estamos entendiendo lo que otra persona ha hecho y lo estamos traduciendo a nuestro ámbito. Existen muchas instituciones que te dan bastantes datos de manera gratis. Respecto al software necesitan aprender GIS (Sistema de Información Geográfica).

Para finalizar, que les recomendaría los estudiantes o jóvenes para seguir la rama de recursos hídricos... un mensaje para ellos... La novedad es que los recursos hídricos están vigentes, ahora más que antes. Antes no era una gran especialidad, ahora es el tema actual, el agua y como se administra. Ahí es donde tienen que estar enfocados los egresados, en ser actores de decisión.



La faja marginal es el área adyacente a las riberas de los ríos que, según la Ley de Recursos Hídricos (Ley No. 29338), no debería dedicarse para fines de asentamiento humano, agrícola u otra actividad que pueda afectar a la vida humana. En teoría, este criterio debería regir el crecimiento de las ciudades, pero en la práctica muchas de estas se han desarrollado ya en áreas adyacentes a los ríos. En la mayoría de los casos, esta ocupación se dio mucho antes de que apareciera el marco legal que declarara intangible el espacio que, en la actualidad, se definiría como faja marginal.



FAJA MARGINAL EN TRAMOS URBANOS DE RÍOS – APLICACIÓN AL TRAMO URBANO DEL RÍO CHILLON



Redactado por:
MSc. Roberto Luis
Campaña Toro



LA CUENCA DEL RIO CHILLON

La cuenca de río Chillón se ubica al norte de la cuenca del río Rímac, y su valle, junto a los valles de los ríos Rímac y Lurín, conforman las áreas urbanas y agrícolas de la ciudad de Lima. En los últimos cincuenta años, los usos de valle del río Chillón han pasado de agrícolas a urbanos. En las Figuras 1 y 2 se comparan los usos del sector aledaño al cruce de la carretera Panamericana Norte con el río Chillón en los años 1962 y 2011 respectivamente.

Se observa que, en 1962, el tramo ubicado aguas arriba del puente tenía un comportamiento trezado. En la actualidad, dicho tramo ha sido estrechado a aproximadamente la cuarta parte del ancho original. Similar evolución han sufrido la mayor parte de las áreas agrícolas adyacentes al río Chillón, comprendidas a lo largo del tramo Puente Panamericana – Desembocadura.

Esta afectación sostenida al río ha configurado un escenario urbano de exposición a inundaciones. En la Figura 3, se presenta una configuración típica del tramo comprendido entre el puente Panamericana y la desembocadura del río Chillón en el Océano Pacífico.



Figura 1. Río Chillón en área adyacente con el cruce de la carretera Panamericana en 1962. (Fotografía Aérea IGN)



Figura 2. Río Chillón en área adyacente con el cruce de la carretera Panamericana en 2011. (Google Earth)



LA
CAPACIDAD
DE NUESTRA GENTE
NO TIENE LÍMITES

ODEBRECHT LO HACE POSIBLE

ODEBRECHT

**PROGRAMA
JOVEN PARCERO**

"Acepta el desafío de aprender haciendo"

PROGRAMA
JOVEN PARCERO



**PROGRAMA
E-PRÁCTICAS ALTERNADAS**

"Aprende on-line y vívelo en la práctica"

**E-Pr@cticas
Alternadas**



Se observan cuatro aspectos resal-
tantes:

Agradación del fondo de río. El proceso de agradación es un proceso de sedimentación continuada en el tiempo que ocurre cuando el aporte sólido a la sección supera a su capacidad de transporte sólido. **Defensas precarias.** Los terraplenes que corresponden a las defensas ribereñas han sido conformados por material que ha sido removido del lecho y colocado en las márgenes sin procesos adecuados de compactación por capas.

Defensas debilitadas. A lo largo de los diques, se hallan cimentadas torres de alta tensión que han creado planos débiles por donde los procesos de tubificación pueden desarrollar fisuras.

Ocupación de áreas inundables.

Estudios realizados

Zonificación de zonas inundables.

El estudio efectuado por Grace Palomino en el año 2004 (Ref. c) tuvo por objetivo zonificar las áreas que podrían inundarse en el tramo puente Panamericana – desembocadura en el Océano Pacífico en caso de ocurrencia de avenidas de diferentes periodos de retorno. Para tal fin se realizaron simulaciones unidimensionales en flujo permanente empleando el modelo

HEC-RAS del cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos. Este programa se acopló al Sistema de Información Geográfica Arc View mediante la interface HEC-GEORAS.

Atenuación de crecidas

En el estudio efectuado por Zuly Palomino (Ref. d) en el año 2011, se analizó la alternativa de atenuar el pico de los caudales de avenida que llegarían a la zona urbana. La atenuación se lograría mediante pozas de atenuación ubicadas a la margen derecha del río, que permitirían disminuir los caudales pico de las ondas de avenida mediante su almacenamiento temporal.

Sistema de alerta temprana contra inundaciones

En el estudio realizado por Giancarlo Moccetti (Ref. b) en el año 2006, se planteó un sistema de alerta temprana para la cuenca baja del río Chillón. El sistema se basa en el monitoreo en tiempo real de las lluvias y/o crecidas que ocurren en la parte alta de la cuenca, que eventualmente podrían ocasionar desbordamientos en la parte baja. Esta información es transmitida en tiempo real a una estación base donde se procesa y evalúa la posibilidad de ocurrencia de desbordamientos.



Figura 3. Situación Típica del Río Chillón en Tramo Puente Panamericana – Océano Pacífico.



EVEN- TOS

CURSO NACIONAL DE ACTUALIZACIÓN EN GESTIÓN DE OBRAS CON RECURSOS PÚBLICOS

El curso está enfocado en el análisis y evaluación de los aspectos administrativos (SNIP, Contrataciones, Control, Abastecimiento, Presupuesto, Contabilidad, Tesorería y Personal) que deben acompañar a los aspectos técnicos en la ejecución de obras con recursos públicos tanto en su modalidad de contrata como por administración directa.

28, 29 y 30 de Noviembre del 2012

Lugar: Auditorio del Centro de
Desarrollo Empresarial SISE
(CC. CyberPlaza - Espalda del Hotel SHERATON)
Teléfono: 433-4731 RPC: 993142410 NEXTEL: 118*7861
Web: <http://www.pullcreativo.com/envios-c/makno/>

CURSO TEÓRICO – PRÁCTICO DE SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN ACERO

2 de enero del 2012

Lugar: Edificio Capeco.
Av. Paseo de la República 571 – Lima.
Teléfono: 714 – 9000 / 714 – 9001

SEMINARIO CONOZCA LA IMPLICANCIA TRIBUTARIA Y CONTABLE DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN

15 de diciembre del 2012

Lugar: HOTEL BRITANIA
Calle Independencia 211 con Av. Dos de Mayo
(cuadra 4), Miraflores
Teléfono: (01) 206-4247 anexo 101-102
Web: <http://www.contableytributario.com.pe/>

PREMIO GRAÑA Y MONTERO A LA INVE- STIGACIÓN EN INGENIERÍA PERUANA

En colaboración con el Colegio de Ingenieros del Perú y la Academia Peruana de Ingeniería, presenta este premio, que tiene como objetivo impulsar la investigación por los profesionales y egresados de la carrera de ingeniería en los aspectos propios de su especialidad, el cual signifique una contribución sustantiva a las prácticas de la ingeniería. En su cuarta edición, el Premio Graña y Montero, convocatoria a nivel nacional, invita a concursar en una de sus dos categorías: INVESTIGACIÓN PROFESIONAL y TESIS UNIVERSITARIA

Premios: Para tesis universitaria, el ganador recibirá de la Asociación Civil Espacio Azul, en nombre del grupo Graña y Montero, una escultura representativa y un premio en efectivo ascendente a la suma de S/. 15,000.00 (Quince mil y 00/100 nuevos soles) y para Investigación profesional, será de S/. 100,000.00 (Cien mil y 00/100 nuevos soles).

Presentación de candidaturas: del lunes 1 de octubre del 2012 al viernes 22 de marzo del 2013 a las 6:00 pm

Web: <http://www.premiogramaymontero.com.pe>

PREMIO ODEBRECHT PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Iniciativa de Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción. Su objetivo es estimular la participación activa de jóvenes universitarios para la generación de soluciones innovadoras de ingeniería y arquitectura con enfoque en la sostenibilidad.

Premio: S/ 30, 000 (S/.10, 000 para el autor del proyecto, S/.10, 000 para el profesor asesor y S/.10, 000 soles para la universidad) para los dos proyectos que reciban el mayor puntaje.

Inscripciones: desde el 1 de junio hasta el 15 de diciembre del 2012. Para estudiantes de las Facultades de Ingeniería (en todas sus especialidades) y Arquitectura.

Web: www.premioodebrecht.com

EL ESPECIALISTA

ENTREVISTA A ENRIQUE PASQUEL



ENRIQUE PASQUEL CARBAJAL, UNO DE LOS MAYORES ESPECIALISTAS EN CONCRETO EN EL PERÚ, NOS CUENTA SOBRE SU VIDA PROFESIONAL Y SU PUNTO DE VISTA ACERCA DE LA ACTUALIDAD DE LA TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.



1

“Se necesitan más ingenieros residentes, gerentes ya hay muchos”

EN ESTA PRIMERA EDICIÓN DE EL ESPECIALISTA, TENEMOS EL AGRADO DE PRESENTAR AL INGENIERO ENRIQUE PASQUEL CARBAJAL, QUIEN ACEPTÓ AMABLEMENTE COMPARTIR CON TODOS NOSOTROS UN POCO MÁS DE SU VIDA Y SU CONOCIMIENTO ACERCA DE ESTE TEMA. LA MAYORÍA DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL PAÍS SE REALIZAN CON CONCRETO, POR LO QUE ES FUNDAMENTAL COMPRENDER SU COMPORTAMIENTO. EN ESTA ENTREVISTA, PASQUEL NOS AYUDA EN ESTA LABOR.



facebook.com/revista.civilizate

¿Por qué decidió especializarse en la investigación de materiales de construcción y principalmente de concreto?

Fue por ir descubriendo mi vocación poco a poco. Había un curso de materiales de construcción y de tecnología de concreto que me gustó mucho. Cuando acabé la universidad, trabajé en el laboratorio de materiales y de estructuras antisísmicas. Se dio la coincidencia que, en esa época, Juan Harman salió jefe de departamento y, como Juan era jefe de laboratorio, me asignó como encargado de este. Ese fue el periodo que me hizo estar en contacto con el tema de concreto.

¿Qué es lo que más rescata de su experiencia estudiando en la Universidad Tecnológica de Delft en Holanda?

Tiene uno de los laboratorios de concreto más importantes de Europa. Me involucré en varios programas de investigación y me gustó mucho. Me sorprendió bastante que la misma universidad fabricara sus instrumentos: había ese nivel de desarrollo en los años ochenta.

En general, y seguro a ustedes les va a pasar cuando vayan a estudiar afuera, se abre un abanico de posibilidades al que, en el ámbito doméstico, no se tiene acceso. Sirve para mirar los objetivos a mediano y largo plazo. Quizás si no hubiera hecho esa especialización no hubiera profundizado más.

El ingeniero Pasquel recuerda el proyecto más significativo en el que trabajó: el reactor nuclear en Huarangal. Este duró casi siete años, y fue el primero y único de esa naturaleza en el país. Trabajó como jefe de aseguramiento de la calidad y jefe de producción de concreto. Asimismo, se aplicaron por primera vez los principios de calidad que ahora se usan constantemente. Además del reactor, se construyeron laboratorios especiales, una planta de producción de radioisótopos, planta de tratamiento de aguas y un tanque elevado.

¿Cuál es la problemática actual de la tecnología del concreto?

En el Perú, siempre estuvo orientada hacia hacer solo un diseño de mezcla. El problema en las obras no es hacer el concreto, sino lo que sucede después. Cuando vienen las fisuras, vienen los problemas de defectos superficiales. En mi época, a los cursos de tecnología del concreto, e incluso a los de ahora, no se les da énfasis a esa parte del comportamiento. Desgraciadamente, el énfasis principal se le da a pensar que solo es saber cómo hacer un diseño de mezcla y esa es la parte más fácil. Estamos siguiendo la moda americana donde el ingeniero elige su currícula. Para mí el syllabus de ingeniería debería darte la mayor cantidad de herramientas básicas. El ingeniero peruano tiene que saber de todo.



¿Cuáles son las nuevas tendencias del tipo de concreto que se da en el mercado?

Desgraciadamente, nuestro mercado está muy orientado al precio. El tema de durabilidad está ingresando, pero los concretos más durables son más caros. Esto hace que para los diseñadores sea muy difícil considerarlo. Sin embargo, la tendencia es durabilidad y sostenibilidad.

Cada vez más empresas están certificándose en LEED, que se refiere a la disminución de huella de carbono y una edificación sostenible, pero para ello se requiere implementación de tecnología. Por otro lado, se está utilizando concretos auto compactantes, que todavía son caros porque usan los aditivos más caros: los súper plastificantes. Sin embargo, ya hemos realizado trabajos con concretos auto compactantes más económicos para aplicaciones de vivienda popular usando alto contenido de adiciones y con buenos resultados.

Para el ingeniero Pasquel, el concreto industrializado que se hace en el Perú es de muy buena calidad. Sin embargo, en construcciones informales, la calidad es muy baja, con lo que se obtiene un concreto de menor resistencia y mayor precio. Esto lo observó en una investigación que hizo en cuarenta obras de pueblos jóvenes.

¿Cuál es el aspecto que más debe cuidar un ingeniero en obra para que el concreto vaciado tenga una calidad óptima?

Es la planificación. Y esto es muy importante, ya que se piensa que todo el mundo sabe cómo se realizan los procesos de preparación, transporte y colocación del concre-

to, perdiéndose el principio básico para cualquier actividad, que es planificarla adecuadamente. Por ejemplo, es diferente vaciar en verano que en invierno, porque debes tomar precauciones diferentes. Solo se le indica al maestro que mañana hay que vaciar tantos “cubos”, pero nadie realiza el plan de vaciado específico.

En edificios de ductilidad limitada, ¿qué resguardos deben adoptarse?

Una situación que se presenta constantemente es que los tubos de instalaciones interfieren en el vaciado de las placas. En ocasiones es posible reparar, pero en otros solo queda demoler. Ahí se nota que existen muchos problemas de compatibilización en este tipo de obras. Otro problema es que las burbujas después del vaciado se pegan entre el encofrado y el concreto, y no salen tan fácil. Para ello hay recomendaciones como vaciar cada 50 cm., y luego vibrar. Pero, como ese proceso demora más, vacían hasta de alturas de 1.20 m y el concreto en su superficie estará lleno de huecos. Es por ello que ahora se empapela, al estilo chileno.

¿Y ello afecta la durabilidad del concreto?

Me atrevería a decir que no. Si estás usando una malla electrosoldada, tienes 5cm de recubrimiento que es ampliamente superior a los 2 o 3 cm habituales. Entonces, si tienes burbujas con una dimensión máxima de 5mm, no es algo significativo. Pero si tienes alguna de 2cm, indudablemente se deben tomar acciones.

¿Qué soluciones se están dando para que el servicio de concreto premezclado sea más eficiente?

Las empresas de premezclado están invirtiendo mucho en recursos de software, colocándoles un GPS a los camiones y se programa cada despacho. A pesar de ello, siempre aparecen problemas, ya que el contratista casi nunca está listo. Y eso ocasiona que se malogre todo el ciclo. Entonces, las empresas que son más puntuales y más prolijas en el control de su proceso tienen muchas más posibilidades de ser bien atendidas.

Por último, ¿qué mensaje les daría a todos los estudiantes de Ingeniería Civil que buscan seguir una carrera tan exitosa como la suya?

Mi mensaje es que hay que apasionarse mucho por lo que uno hace, ya que si uno ha estudiado y está convencido de que es su vocación, estará siempre muy motivado para seguir aprendiendo. Así mismo, es muy importante respetar a la profesión, el comportamiento ético en ella es fundamental. Otro aspecto es que se está abusando de considerar la Ingeniería Civil como una profesión de gestión. Se necesitan más ingenieros residentes, gerentes hay demasiados. Se está perdiendo la formación del ingeniero de obra, que es el que la construye.





MICRO SIMULACIÓN DE VEHÍCULOS Y PEATONES



Figura 1. Intersección modelada con VISSIM (Fuente: PTV)

Actualmente, son diversas las herramientas de modelación de tráfico que pueden utilizarse para evaluar el comportamiento vehicular y peatonal, las cuales varían desde simples ecuaciones determinísticas hasta complejos modelos de micro-simulación. Cada una de estas herramientas tiene su propio ámbito de acción de acuerdo a sus limitaciones, extensión del área analizada y el nivel de detalle requerido.

El Perú, presenta características peculiares por ello el modelo seleccionado debe tener la capacidad de replicar una realidad compleja en la que participan simultáneamente diversos modos de transporte. Los modelos microscópicos serían los únicos capaces de modelar adecuadamente los múltiples conflictos encontrados en las intersecciones peruanas.



1. Modelos microscópicos

1.1. Modelos Vehiculares:

Los modelos microscópicos permiten analizar escenarios detalladamente, al considerar a cada vehículo como una entidad y representar sus interacciones mediante las teorías del vehículo siguiente y cambio de carril. El proceso puede ser descrito de la siguiente manera: los vehículos ingresan a la red utilizando distribuciones estadísticas de arribos, luego se les asigna un destino, un tipo de vehículo y un tipo de conductor, de acuerdo a un "número inicial" escogido aleatoriamente.

También, debe señalarse que los modelos de micro-simulación tienen un carácter aleatorio por lo que deben analizarse repetidamente hasta encontrar respuestas con un grado determinado de confiabilidad. El modelo creado debe ser similar a lo observado en la realidad. Debe resaltarse que la micro simulación constituye un arma peligrosa en los casos donde se desconozca la base teórica del modelo.

En la actualidad hay más de 60 software de microsimulación y no todos son lo suficiente buenos para representar la realidad peruana. Esto se debe a diversos factores como las teorías de seguimiento vehicular que utilizan, la capacidad de modelar diversos modos simultáneamente, así como el modelamiento del comportamiento de peatones. Los modelos de seguimiento vehicular constituyen el corazón de los modelos de micro simulación, por lo que antes de emplear un software debe analizarse si el modelo de se-



Figura 2. Modelación de peatones con VISWALK (Fuente: PTV)

guimiento es adecuado para la realidad evaluada. En la Figura 1 se muestra un escenario modelado con el software VISSIM. En este caso, el modelo de seguimiento vehicular empleado es el de Wiedemann, que es parte de la familia de los modelos psicofísicos.

1. 2. Modelos Vehiculares:

Hace algunas décadas se pensaba que modelar el comportamiento de peatones era prácticamente imposible, debido al aparente movimiento errático que estos experimentan. Sin embargo, aparecieron los primeros modelos que consideraron el comportamiento de peatones de una manera macroscópica; es decir, los peatones se modelaron de forma agregada como si fuesen gases o fluidos en movimiento, y tuvieron como principales parámetros al flujo, velocidad y densidad. Sin embargo, se observaron algunas deficiencias al no considerar que los peatones podrían realizar maniobras para evitar obstáculos y desacelerar.

Lo anterior dio origen a nuevas teorías como los modelos de elección discreta, celular automata, y la teoría de la fuerza social propuesta por Helbing. Esta última teoría está siendo aceptada internacionalmente e indica que el comportamiento de peatones se debe a fuerzas de atracción y repulsión que se originarían de la interacción de un peatón con su entorno y con otro peatón. Además, este modelo emplea ecuaciones newtonianas para calcular dichas fuerzas y considera como fundamentos los siguientes enunciados: los

peatones desean alcanzar un destino de la manera más confortable posible, los peatones mantienen distancias de seguridad a obstáculos o bordes, y los peatones pueden experimentar fuerzas de atracción con otros peatones (amigos o familiares) o lugares particulares como vitrinas en centros comerciales. Asimismo, el modelo considera que todas estas fuerzas de atracción y repulsión actúan simultáneamente y que no todos los peatones se comportan de la misma forma, para lo cual se consideran parámetros de fluctuación y variabilidad.

En Lima, estos modelos pudieron ser empleados en el diseño de las estaciones del Metropolitano o Tren Eléctrico como la evaluación de los anchos de los pasadizos y escaleras así como las rutas de evacuación en caso de emergencia. La Figura 2 muestra la simulación de peatones mediante el software VISWALK.

Finalmente, debemos recordar que saber usar un software no nos hace modeladores, es solo el punto de partida de un largo proceso donde lo más importante es dominar los conceptos teóricos de los diferentes modelos.



GEOPUCP

ACTIVIDADES

En el presente año el GEOPUCP ha estado presente en las siguientes actividades:

- Organizador de la charla que brindó Maccaferri el ciclo 2012-I.
- Geoaméricas 2012-Segundo Congreso Panamericano sobre Geosintéticos
- Primer Congreso Andino de Carreteras.
- Presentación de la empresa Tierra Armada del grupo Frayssinet



¿Quiénes somos?

GEO PUCP se formó el mes de Agosto del año 2010 dentro del Sistema Organizacional Equipu. Los fundadores son cuatro exalumnos de la especialidad de ingeniería civil con experiencia en el área de Geotecnia e Investigación: Juan Pablo Zamora Beyl, Luis Carlos Fernández Alvarado, Fidel Loyola Charca y Ethelbina Suguey Cortegana Zorrilla.

Actualmente, GEOPUCP es un grupo de personas que buscan la difusión e investigación de temas relacionados con la Ingeniería Geotécnica. Para lograr este fin, se trabaja con estudiantes y exalumnos que se encuentren interesados en investigar y dar a conocer más sobre estos temas. El objetivo del grupo es crear un ambiente de intercambio de información técnica y de experiencias personales para lograr nuevos conocimientos y difundirlos de forma escrita y oral. Asimismo, se busca crear un equipo auto sostenible en el tiempo para despertar el interés en estos temas en las futuras generaciones de estudiantes.

Misión: Capacitar a los integrantes del grupo en el campo de la Geotecnia, teórica y técnicamente y difundir el conocimiento del área de Geotecnia a estudiantes a través del intercambio de información.

Visión: Consolidarse como un centro de investigación y de difusión de información en el área de geotecnia y crear un grupo de capacitación para alumnos interesados en el área de geotecnia.



OPORTUNIDADES EN LA INGENIERÍA DE TRANSPORTE PERUANA

Redactado por: **Felix Israel Cabrera**

Hablar de la ingeniería de transporte es referirse a un campo muy amplio, pero podría definirse como el traslado eficiente de personas y mercancías empleando los medios de transporte terrestre, acuático y aéreo. A nivel nacional, se han desarrollado numerosos proyectos viales, portuarios y aéreos para tratar de conseguir el crecimiento económico del país y de las regiones. Por ello, los profesionales han sido formados principalmente para manejar una pequeña sub área del transporte; específicamente lo relacionado a las obras viales, así como el manejo de procesos logísticos y de distribución de mercancías.

Pero esta formación ha sido insuficiente, ya que hasta el momento, en casi todas las universidades del país, no se ha considerado la formación y capacitación de profesionales que desarrollen proyectos en zonas urbanas. Por ello, existe una notoria deficiencia en lo que respecta a la planificación, diseño de infraestructura y gestión de las ciudades. Por ejemplo, la mayoría de los profesionales han sido preparados para pensar que la única solución a los problemas de desplazamiento es diseñando intercambios viales con características de vías rurales, sin reconocer que el tejido urbano tiene otros requerimientos.



Dentro del contexto mundial nos encontramos rezagados, en cuanto al conocimiento, y necesitamos un cambio urgente. Debemos reconocer que actualmente, el termino transporte ha sido remplazado por el de Movilidad y que las herramientas y metodologías de análisis se han modificado y renovado. También, que es imprescindible conseguir la equidad y sostenibilidad, favoreciendo principalmente a los usuarios más desprotegidos (peatones, ciclistas, discapacitados, etc.) y que además, es necesario un cambio en la concepción y organización de la ciudad.

Para conseguir los objetivos de la movilidad, es necesario que las nuevas generaciones cambien su forma de pensar y se preparen técnicamente para plasmar estas ideas a la realidad. El futuro ingeniero de transporte urbano, o mejor dicho de movilidad, debe tener sólidos conocimientos teóricos que provengan de diferentes disciplinas, como la ingeniería, las ciencias sociales y el urbanismo. De esta manera, se tendría una solución integral que garantizaría la armonía del entorno. Además, el nuevo ingeniero debe ser capaz de usar técnicas modernas de análisis para que las soluciones consideren la interacción de las diferentes formas de desplazamiento y sobre todo garanticen la seguridad de los usuarios más desprotegidos. También, es necesario mirar modos de transporte que no son actualmente utilizados en el Perú, como los tranvías y ferrocarriles.

Como puede verse, en el Perú esta área de la ingeniería recién se ha iniciado y ofrece una gran oportunidad de desarrollo para los futuros profesionales, debido a la escasez de profesionales con las características antes mencionadas, los diversos problemas que podemos observar en nuestras ciudades y la mayor toma de conciencia de parte de la ciudadanía.

TDM Grupo, un paso adelante en innovación, un paso más cerca a sus necesidades.

TDM GRUPO, es una empresa dedicada principalmente a la fabricación, comercialización e instalación de productos de ingeniería.

Desde su nacimiento, en 1992, el grupo se ha convertido en un ejemplo de lo que la combinación de trabajo profesional, calidad y permanente innovación puede lograr.

Estamos capacitados para brindar soluciones de ingeniería a la medida de cada proyecto, sin importar el lugar donde se encuentre. Tenemos 20 años de experiencia en el mercado, trabajamos siguiendo el mismo principio del primer día: innovar. Eso significa ir siempre un paso más allá para satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Ese es el compromiso asumido por todas las empresas del Grupo tales como : TDM Asfaltos, Unitek, TDM Geosintéticos y TDM Construcción.

La empresa es una de las principales proveedoras de aplicaciones relacionadas con geosintéticos en el país. Cuenta con la experiencia de decenas de millones de metros cuadrados de este producto instalados. Además, ha expandido sus operaciones a Chile, Brasil, Bolivia, Colombia, México y Argentina.

De esta manera, mantenemos nuestro compromiso de satisfacer todas las expectativas en los diferentes tipos de productos y servicios que venimos ofreciendo.

Si tiene algún problema de ingeniería nosotros tenemos la solución.

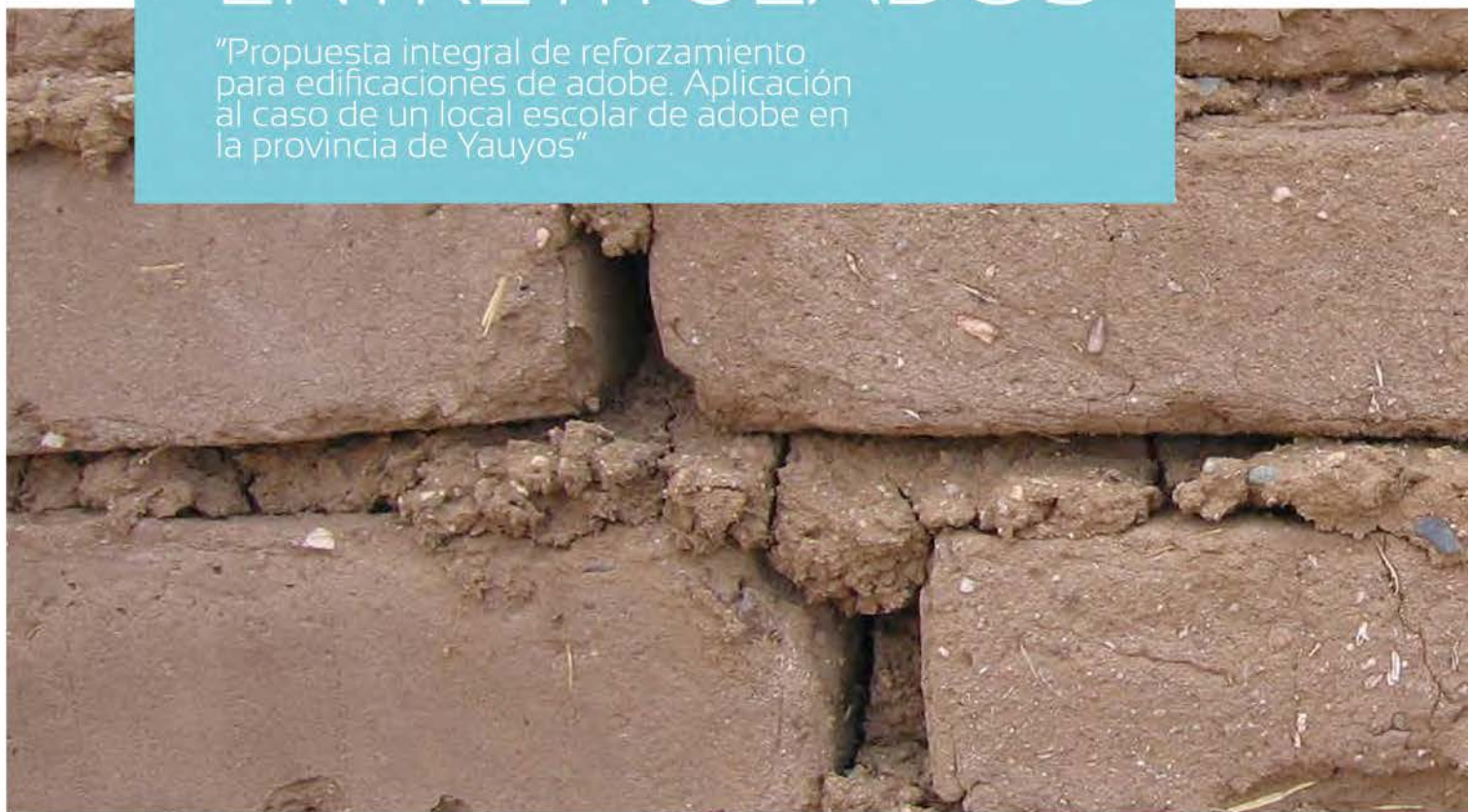


Más allá
siempre



ENTRETITULADOS

"Propuesta integral de reforzamiento para edificaciones de adobe. Aplicación al caso de un local escolar de adobe en la provincia de Yauyos"



FUE ELABORADA POR LOS INGENIEROS **JOSÉ QUISPE ACOSTA Y SILVANA RONDÓN DURAND**, CON LA ASESORÍA DE LA **DRA. SANDRA CECILIA SANTA CRUZ HIDALGO**.

► **¿Cuáles fueron las dificultades o retos al elaborar tu tesis y cómo las superaste?**

Quizás el factor tiempo es un gran reto, sin embargo fue aplacado pues siempre se tenía el apoyo familiar, amigos, profesores, mi propio esfuerzo, como también la infraestructura y la extensa bibliografía que la universidad brinda. Los aportes, conocimientos y experiencias de los profesores impartidos en las clases ayudan muchísimo al elaborar una tesis.

¿Qué alcances te dieron los cursos Proyecto de Fin de Carrera I y 2?

Para empezar, me dieron una excelente bibliografía que trataba de qué es una tesis, sus tipos, cómo elaborarla, entre otros. Esto complementaba las explicaciones que los mismos profesores e ingenieros civiles, que habían realizado sus tesis, nos exponían. Otro alcance que me dieron estos cursos fue la secuencia de exposiciones de los diferentes temas y proyectos de investigación que me ayudaron a inclinarme a los temas que

me gusta investigar.

Propuesta integral de reforzamiento para edificaciones de adobe. Aplicación al caso de un local escolar de adobe en la provincia de Yauyos

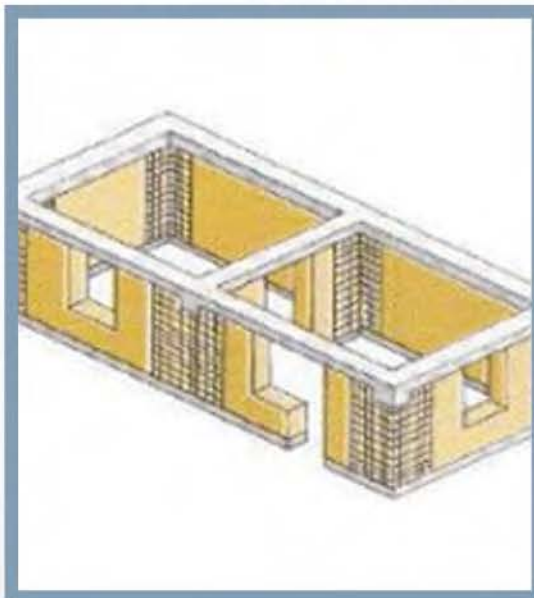
En muchas partes del Perú, sobre todo en los pueblos más alejados y en comunidades rurales en los Andes peruanos, se construye con adobe. Los pobladores de estas comunidades suelen construir sus edificaciones sin conocimiento técnico.

Son conscientes de los diferentes peligros que amenazan su seguridad, sin embargo ignoran la vulnerabilidad de sus construcciones de tierra y de las formas para mitigarlos.

En esta tesis se presenta una propuesta integral de reforzamiento para edificaciones existentes de adobe. Con esta propuesta se pretende que la solución adoptada sea adecuada y segura para la población beneficiada. De esta manera, se espera que la posibilidad de réplica sea mayor por parte de los pobladores en sus propias

construcciones de adobe.

Dicha solución integral de reforzamiento se aplicó al caso de un local escolar existente de adobe de la comunidad de Chocos, Provincia de Yauyos. Primero, se hizo un análisis comparativo entre dos alternativas de reforzamiento para edificaciones existentes de adobe: Geomalla y Malla Electrosoldada, seleccionándose la mejor. Segundo, se hizo el análisis y diseño de los elementos estructurales de refuerzo de la mejor





©GOOGLE IMAGES



Figura 2.2. Muro de adobe reforzado con malla natural (PNUD, 2008)

construcciones de tierra frente a los sismos y sus soluciones.

Durante la capacitación, los pobladores demostraron su potencialidad de diagnosticar fallas y problemas en sus propias edificaciones. Además, dieron soluciones prácticas para corregir dichas deficiencias. A partir de esta experiencia se espera que el reforzamiento sea replicado en sus propias viviendas y en comunidades aledañas.

alternativa. Tercero, se presentó la propuesta de reforzamiento y se capacitó a los pobladores.

En la etapa de selección, se escogió la alternativa de la geomalla dado que tenía varios factores a favor. En la etapa del diseño del reforzamiento se realizó los respectivos cálculos, y de estos análisis se elaboraron planos constructivos de diseño coherente y factible. En la etapa de la capacitación se mostró las posibles fallas y problemas que se presentan en

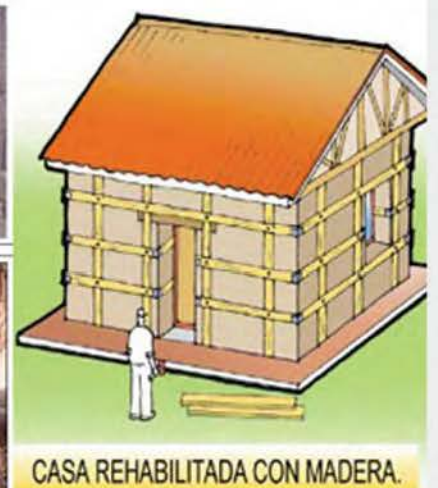
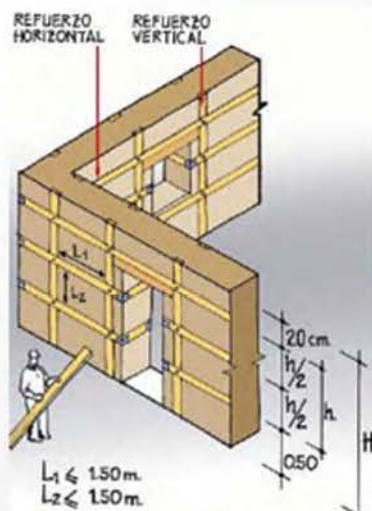


Figura 2.3. Rehabilitación con elementos de madera confinantes (AIS, 2010)

EXalumnos

Ing. Ramzy Kahhat



ANTES LA INGENIERÍA TENÍA UNA MEJOR

APRECIACIÓN DE LA SOCIEDAD.

En estos tiempos agitados producto de los conflictos socio-ambientales (Espinar, Conga), el papel que desempeñan los ingenieros ambientales es cada vez más importante para asegurar una adecuada convivencia entre ambiente, comunidad y empresa, lo que permite que todos los involucrados se beneficien de la actividad económica sin degradar el ambiente. Al respecto conversamos con el ingeniero Ramzy Kahhat, Ph.D por la Universidad del estado de Arizona, acerca de la Ingeniería Ambiental, su formación en el extranjero y lo que implica la rama ambiental y la sostenibilidad en la Ingeniería Civil.

¿Cuándo se decidió por la rama de Ingeniería Ambiental?

Siempre me preocupó el impacto que teníamos los seres humanos en el ambiente, fue una motivación muy personal. Llevé el curso Introducción a la Ingeniería Ambiental con el ingeniero Brigneti y me gustó. Como nunca tuve problemas con

la Química decidí hacer un doctorado en el extranjero.

Respecto a su tesis de doctorado, ¿qué diferencias tiene respecto a una de pregrado?

Una tesis en pregrado es muy diferente a una tesis de doctorado. Ambas tienen objetivos y tiempos de ejecución totalmente diferentes. Una tesis de

pregrado dura como máximo un año, con la de doctorado estamos hablando de más de tres años. Esto depende de la carrera, el asesor y el financiamiento. En general los ingenieros, desde que comienzan el posgrado, tienen un proyecto asignado y son mínimo tres años de enfoque en él.

¿Qué fue lo más valioso que pudo rescatar de su estadía en el extranjero?

Fue una experiencia inolvidable que me hizo dar cuenta de que sí hay oportunidades en la vida, y que puedes hacer lo que realmente quieres. Acá en el Perú, lamentablemente, siempre sentía ciertos obstáculos para hacer co-



sas, hay muy poca gente que apuesta por uno. Es algo que debemos cambiar. Debemos comenzar a apoyar a las personas que tengan potencial, sin tener miedo a que alguna vez ellos te superen. Hay que confiar en uno, ayudar al prójimo, siempre intentar salir adelante como persona y mantenerse actualizado.

¿Qué diferencia observa con la formación que se da en universidades peruanas con la formación que se da en Estados Unidos?

En el pregrado creo que estamos preparando muy bien a los alumnos. Lamentablemente, hay algunos que no se concentran o no dan todo de sí, hay algunos a los que no les interesan los cursos y no se comprometen. En Estados Unidos, noté que había un poco más de interés por parte de los alumnos. En cuanto a lo que ofrecemos, tenemos una muy buena currícula y es



conectarnos. Nosotros como ingenieros estamos muy bien preparados para dar la solución técnica, tarea que ya es muy difícil, pero frecuentemente obviamos los aspectos sociales, ambientales y culturales inmersos en todo sistema de ingeniería. Estamos fracasando como ingenieros de esa manera.

Cuando se hacen estudios de impacto ambiental y se considera a todos los agentes a los cuales se puede impactar, ¿se soluciona una pequeña o moderada parte del problema?

No soy muy fanático de los estudios de impacto ambiental. Me parecen importantes, pero creo que es algo más burocrático, un chip insertado en la mente del ingeniero. Es prácticamente engañar, pero si tienes un ingeniero consciente con un chip de sostenibilidad que no solo hace bien la parte técnica sino que va a optar por soluciones adecuadas, puede ayudar. Pero creo que ni siquiera para un ingeniero civil es visto como algo positivo, el EIA está puesto como un obstáculo. No debería ser un obstáculo. Cualquier industria de construcción va a tener un impacto, eso es el "trade off", que aceptas y que no aceptas.

Para finalizar ¿qué les diría a los ingenieros que se están iniciando en la rama ambiental?

Más que ambiental, hablemos de sostenibilidad, un ingeniero sostenible. Creo que ya viene a ser una obligación para los ingenieros tener este "chip" en el cerebro. A los que quieren ser ingenieros ambientales/sostenibles, la combinación con la Ingeniería Civil es perfecta, y hay mucho trabajo por hacer. Al igual que la Ingeniería Civil, dentro de la Ingeniería Ambiental hay todo un mundo por explorar. Les recomiendo seguir un estudio de post grado: un curso de Ingeniería Ambiental en la currícula no es suficiente. Hay muchas opciones y mucho trabajo. Sería recomendable que sigan un estudio de post grado, porque un curso de Ingeniería Ambiental en la currícula no es suficiente.

Nosotros como ingenieros estamos muy bien preparados para dar la solución técnica, tarea que ya es muy difícil, pero frecuentemente obviamos los aspectos sociales, ambientales y culturales inmersos en todo sistema de ingeniería.

por eso muchos alumnos que salen de la universidad para hacer sus estudios de posgrado triunfan.

En el Perú, tenemos varios conflictos sociales por temas ambientales. ¿Cuál es el rol del ingeniero ambiental en ese ámbito?

Les conté en la clase que César Huapaya me envió un extracto del semanario de Hildebrandt y lo voy a leer nuevamente: "Al respecto para responder a esta pasajera autoridad daría el testimonio de buena fuente de una campesina cajamarquina, están hablando del tema minero, temas sociales y problemas mineros. Entonces la cajamarquina dice: "El ingeniero de la mina dice que puedo tomar esa agua pero mi burro no la quiere tomar. ¿A quien le hago caso? Al ingeniero de la mina que toma agua en botella o a mi burro". ¿No es evidente que estamos dejando de lado temas importantes? En el mundo existen grupos que están en contra de nuestra profesión. Es una corriente que viene de hace más de cuarenta años. Antes la ingeniería tenía una mejor apreciación de la sociedad, porque era esa ingeniería que hacía que nosotros pudiéramos enfrentar a la naturaleza para protegernos y

ARQUINGENIO



EL IMPACTO SONORO EN LA PUCP

Redactado por:
Victoria Ramírez Valdivia
William Baca
Saúl Seminario

La contaminación acústica es considerada, por la mayoría de la población de las grandes ciudades, un factor ambiental muy importante que incide de forma principal en su calidad de vida. Y es la contaminación ambiental urbana o ruido ambiental una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en estas urbes. A todo esto, Ruani (2000) lo define como Ruido Urbano.

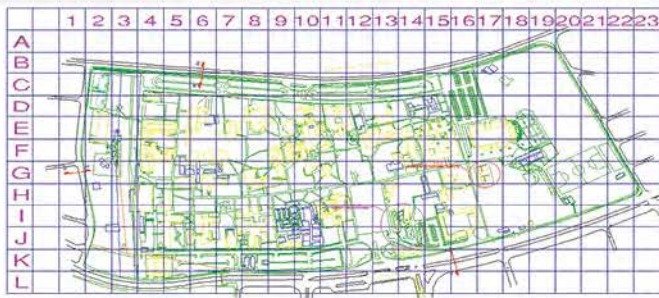


Fig. 1 División por cuadrantes del campus universitario de la P.U.C.P (Fuente: Elaborado por Baca y Seminario (2012))
El mapa de ruido fue elaborado empleando un software que permite graficar la información recolectada.

El estudio de la contaminación sonora en la PUCP realizado por Baca y Seminario (2012) se limitó a analizar los ambientes externos dentro del campus. Para el estudio, se limitaron sectores de medición y se construyó un mapa de ruidos. El trabajo de campo consistió en tomar registros de los niveles de presión sonora mediante el uso de dispositivos de sonómetros con los cuales se estimaron los niveles de ruido respecto a las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las indicadas en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

De acuerdo a la información de Baca y Seminario (2012), se puede observar los diferentes niveles de presión sonora en intervalos de 5 dB, según la gama de colores ISO 1996-2: 1987 y con los edificios de color blanco.

Se encontró que:

1. Hay una tendencia similar en todos los días de la semana.
2. Se observa un incremento general en las lecturas desde la mañana hasta la tarde.
3. Se nota claramente, por la tarde, un incremento en los niveles de presión sonora en la Av. Riva Agüero, lo cual resulta lógico al ser un acceso vehicular.
4. En la CEPREPUCP, en la mañana, se observa valores elevados de presión sonora.

Existen puntos dentro del campus con valores de 60 a 65 dB (color cinabrio) y se puede ver que su fuente principal son los alumnos que circulan, estos son:

- El cuadrante G8 (Espalda de Facultad de Ciencias Sociales).
- El cuadrante G11 (Veredas entre CAPU y Biblioteca Central).

Medidas de Mitigación:

Según los resultados, los mayores niveles de presión sonora con ponderación "A" se encuentran en las zonas perimetrales del campus universitario. Estos niveles son provocados, principalmente, por el tráfico que circunda la PUCP como se puede apreciar en la figura 4.

Asimismo, se observa que uno de los sectores más afectados por la presión sonora es la CEPREPUCP, llegando a estar en un rango de 70 a 80 dB. Estas elevadas bandas de presión llegan con un rango de 65 a 70 dB al Pabellón A

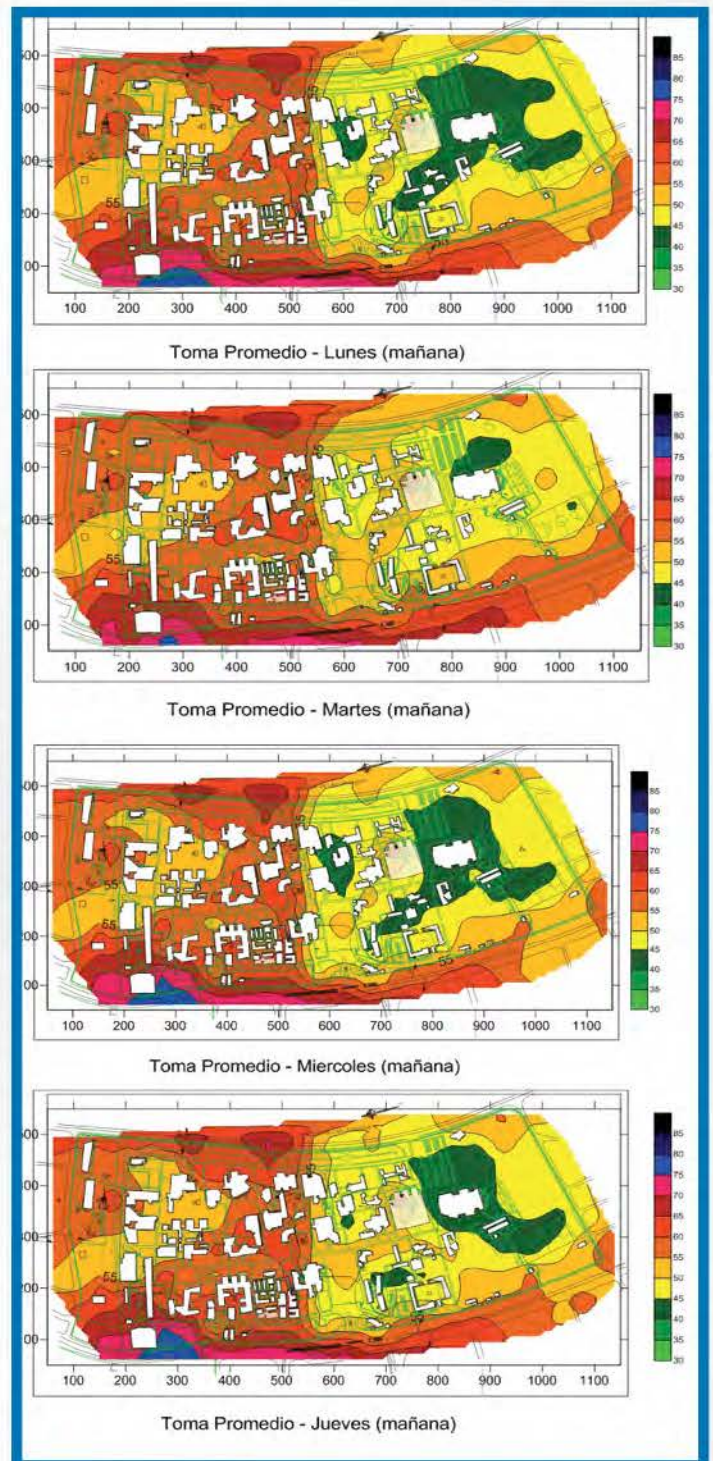


Fig. 2 Tomas Promedio de Lunes a Viernes en el Campus
Fuente: Baca y Seminario (2010)

(Facultad de Ciencias e Ingeniería) y parte del Pabellón de Química.

Cada material presenta diferentes niveles de aislamiento acústico (R_w) que están en función de sus características físicas y de cómo interactúan con las ondas sonoras. Es por ello que, para poder estudiar una fachada, se debe analizarla como un elemento compuesto por varios niveles de aislamiento acústico (R_{wi}).

Considerando ventanas totalmente abiertas, el R_w es de apenas 7.40 dB y, cerrando las ventanas al 50%, es de 10.4 dB. Así se alcanza un mejoramiento en el aislamiento acústico de 3 dB, evidenciando una mejora de R_w .

Con ventanas totalmente cerradas, el índice de reducción de sonido (R_w) es de 35.3 dB, lo que demuestra que solamente controlando el nivel de abertura se llegan a aislamientos considerables.

Mejorando el espesor del cristal mediante una capa de aire con, 12mm de espesor, se alcanzan valores de $R_w = 41$ dB (para espesores de 6mm/12mm/6mm) y $R_w = 42.2$ dB (para espesores de 6mm/12mm/8mm).

Cabe resaltar que los vidrios insulados cumplirán su función acústica solamente al permanecer cerrados, por lo que se requerirá complementar estos elementos con un sistema de ventilación forzada a fin de garantizar el confort del alumnado.

Solo queda pendiente analizar cuánto es el nivel de presión sonora dentro del aula. En el caso donde se tiene ventanas, empleadas actualmente, abiertas al 100%, pese a tener un R_w de 7.40 dB, los niveles dentro del aula típica son prácticamente los mismos que en los exteriores (80 dB). Para ofrecer una mejora en el confort, se analizará el efecto de baldosas acústicas en el interior de un aula.

A pesar de llegar a tener las ventanas totalmente abiertas, empleando baldosas acústicas, se puede llegar a tener niveles aceptables.

Se hizo un similar análisis para los casos de ventanas totalmente cerradas (con y sin baldosa) y ventanas insuladas (con y sin baldosa). Se puede decir que el hecho de emplear diferentes niveles de abertura en las ventanas o usar los cristales insulados no representa un cambio significativo, pero se pueden llegar a niveles aceptables empleando las baldosas acústicas.

Se alcanza el nivel recomendado por la norma empleando los cristales insulados junto a las baldosas acústicas. Cabe añadir que los primeros presentan precios muy por encima de los estándares, los cuales oscilan entre S/. 200 a 300 por m^2 . Es por ello que estos tipos de materiales no son muy utilizados en la mayoría de proyectos.

Conclusiones

1. Los mapas de ruido muestran una tendencia cíclica pues existe una similar tendencia en cuanto a los niveles de presión sonora en todos los días analizados (similares valores y gama de colores).
2. Los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales.

Recomendaciones

1. Incluir baldosas en los corredores que circundan las aulas o en su interior.
2. Respecto a las zonas de tránsito peatonal dentro del campus, se recomienda la implementación de políticas administrativas que permitan corregir los altos índices encontrados en los mapas de ruido.

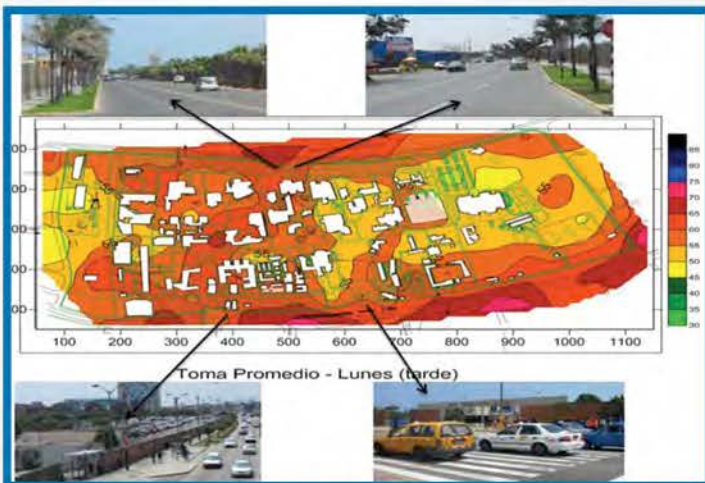


Fig. 3 Niveles de presión sonora en accesos
Fuente: Elaboración Baca & Seminario (2010)

Fig. 4 Fuentes de ruido en Av. Riva Agüero y Universitaria
Elaboración: Baca y Seminario (2012)

ZONA INUNDABLE, UN DESAFIO EDUCADOR

MEGAPROYECTO

El presente artículo es un breve resumen de mi experiencia en el seguimiento del Sub Tramo III del Acceso al Nuevo Puerto de Yurimaguas (Zona Inundable).

Redactado por:
Job Mansilla



Fig. 1: Trabajos en Sub Tramo III del Acceso al Nuevo Puerto de Yurimaguas (Zona Inundable).

En la ruta de vía Interoceánica del Norte, que será intermodal, la ciudad-puerto de Yurimaguas tiene un rol protagonista. Ello se debe a que constituirá el nexo entre la vía terrestre y la fluvial.

Actualmente, el puerto presenta una serie de limitaciones que hacen que el Terminal Portuario sea ineficiente, inseguro y poco atractivo para las empresas navieras, por eso solo opera como terminal local y regional. Su movimiento comercial es mínimo, por lo que se planeó la construcción de un nuevo puerto que tendrá características muy diferentes al actual, con las cuales podrá suplir las exigencias que plantea el futuro del terminal.

Para llegar al Nuevo Terminal Portuario desde Yurimaguas, se construirá una vía de acceso con una longitud de 9+410 Km., en el que se encuentra el Sub tramo III (Km 4+410 – Km. 5+500) denominado Zona Inundable. La vía proyectada discurre sobre una llanura en la cual los fenómenos geodinámicos se manifiestan bajo la forma de inundaciones, con mayor intensidad en temporada de altas lluvias. Por ello, se recomendó la ejecución de las obras durante la temporada de baja incidencia de lluvias correspondientes a los meses entre marzo y octubre.

Para la mitigación de inundaciones, se recomendó elevar la rasante y proyectar estructuras hidráulicas que permitan

el drenaje adecuado del flujo del agua y protección de taludes contra su accionar. Además, en un proyecto vial como una carretera, se necesita que la transición de altura entre un sector de la carretera y el que le sigue no sea brusca ni incómoda para el conductor. Por ello, el terreno debajo de la vía asfaltada se niveló realizando extracciones de material (excavación y corte) y se rellenó con un material de acuerdo a las exigencias de las condiciones del proyecto (terraplén). No obstante, como era un suelo de cimentación fino y comprensible, se produjeron asentamientos al recibir la sobrecarga del peso de los terraplenes, causando pérdida de bombeo (inclinación necesaria para un buen drenaje de agua de lluvia), disminución de la altura del terraplén, perjuicios en el comportamiento de las obras de drenaje menor y agrietamiento en la corona (parte superior) del pavimento.

Con esta información, se plantearon los siguientes diseños de solución para la Zona Inundable:

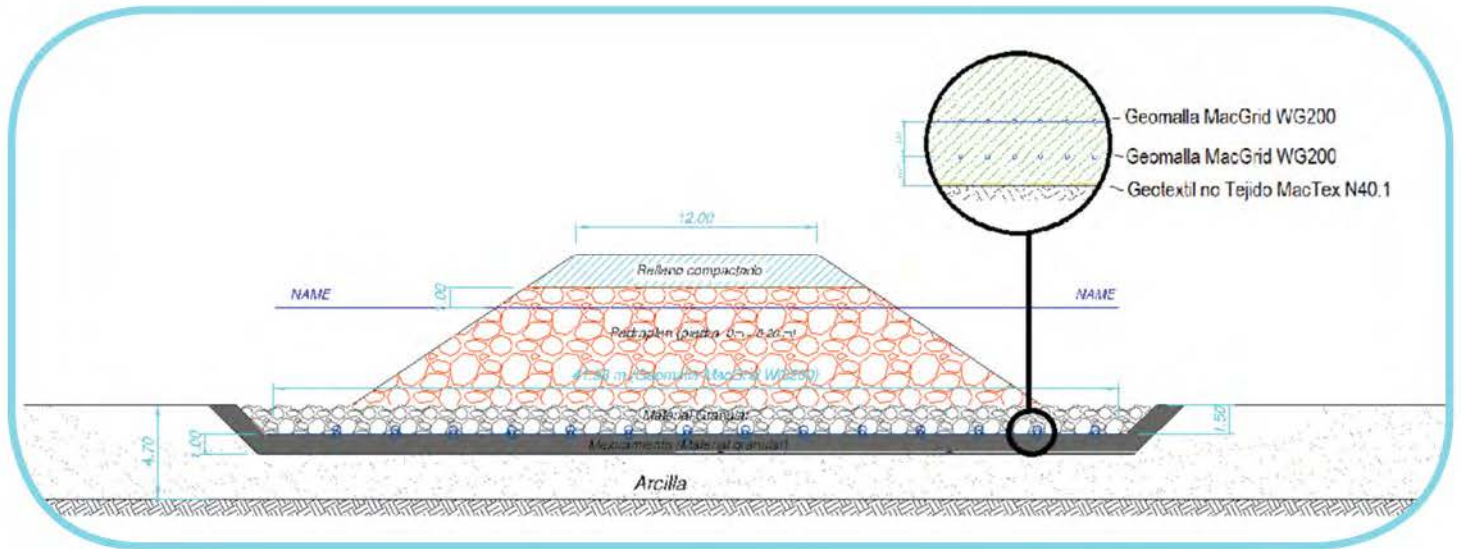


Fig. 2: Detalle del Mejoramiento y Estabilización del suelo mediante Pedraplén y Relleno Compactado.

Diseño de Solución: Pedraplén

Por tratarse de un suelo fino que presenta saturación debido a las inundaciones se debe realizar un reemplazo de material hasta una profundidad de 1.50 m. con un material granular más resistente. Por ello, se proyectó colocar materiales poliméricos llamados geosintéticos, los cuales sirvieron para mejorar las condiciones y características del suelo con el que se trabajó. Específicamente, se utilizó geotextil como barrera para evitar la migración de finos hacia el terraplén y dos geomallas uniaxiales para brindar mayor resistencia a la tracción y poca capacidad de estiramiento. Todo esto fue relleno con material de cantera. Sobre este mejoramiento, se diseñó una estructura llamada Pedraplén que, como el terraplén, se trata de colocar el material para formar un relleno adecuado que, en este caso, es de piedra de gran tamaño ($D=0.20$ m.). Esto ayudaría a la filtración del agua y solucionaría los problemas descritos anteriormente, así no se vería afectado el relleno compactado de la corona. Su distribución es como se indica en el detalle de la figura 1.



