



INGENIERÍA NACIONAL

REVISTA OFICIAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

EDICIÓN 24- 2018 | AÑO 8

CONGRESO NACIONAL QUINQUENAL

- Perú: Sede del Comité de Gestión de Riesgo de Desastres de la WFE0
- Valoración del Servicio Ambiental
- Reconocimiento de Rostros en la Lucha Contra la Criminalidad
- Microzonificación para Sismos
- Riesgos Laborales en el Subsector Electricidad

Semana de la **Ingeniería** Nacional 2 al 8 Junio 2018

56° ANIVERSARIO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
SEMANA DE LA INGENIERÍA NACIONAL 2018
PROGRAMA DEL CONSEJO NACIONAL

2-3
Junio

Gran Final II Torneo Nacional de Ajedrez
CIP

9:00 a.m.

CN-CIP
Av. Arequipa 4947
Miraflores

Organizado por:

CN-CIP

3
Junio

Ceremonias Cívicas

Parque Reducto y otros (incluye
homenaje al Ing. E. Malinowski)

Izamiento de la Bandera por el 56°
Aniversario CIP

9:00 a.m.

Pq. Reducto N° 2 - Miraflores

Colocación de Ofrenda Floral al
Monumento del Ing. Eduardo de Habich y
Homenaje al Bicentenario del Ing. Ernest
Malinowski

10:30 a.m.

Pq. Polonia, Jr. Pablo Bermudez
Cdra. 3 - Jesús María

Colocación de Ofrenda Floral al
Monumento del Ing. George
Vanderghem

11:00 a.m.

APIA, Jr. Pablo Bermudez 375 -
Jesús María

4
Junio

Inauguración Exposición de Arte

Inauguración Muestra Fotográfica en
Homenaje a la Memoria del Ing. Ernest
Malinowski
6:00 p.m.

Conferencias Magistrales "Desafíos de la
Infraestructura y la
Reconstrucción Nacional"
7:00 p.m.

Tema 1: "Aportes de la Ingeniería al Desarrollo
de la Infraestructura Nacional"
Exp. Dr. Ing. Jorge Alva Hurtado - Decano Nacional CIP

Tema 2: "Viviendas Sociales con Agua Potable y
Alcantarillado"
Exp. Dr. Ing. Javier Piqué del Pozo - Ministro de
Vivienda, Construcción y Saneamiento *

Tema 3: " Más Ejes Viales entre: Costa, Sierra
y Selva"
Exp. Ing. Edmer Trujillo Mori - Ministro de Transportes y
Comunicaciones

Tema 4: "Estrategias para la Reconstrucción
Nacional"
Exp. Dr. Ing. Javier Arrieta Freyre - Decano CD Lima CIP

CN-CIP
Av. Arequipa 4947
Miraflores

8
Junio

Sesion Solemne 56°
Aniversario CIP
6:30 p.m.

Himno Nacional

Lectura del Acta de Creación del Colegio
de Ingenieros del Perú - CIP

Condecoración a Ingenieros
Distinguidos con la Orden de la
Ingeniería

Colocación de Ofrenda Floral al
Monumento del Ing. George
Vanderghem

Discurso de Orden a cargo del Decano
Nacional CIP, Ing. CIP Jorge Alva Hurtado

Himno del CIP

CN-CIP
Av. Arequipa 4947
Miraflores



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO NACIONAL

Av. Arequipa N° 4947 - Miraflores

Telf.: 445 6540 / 446 6997

Escríbenos a: cip@cip.org.pe

www.cip.org.pe

[f /cipcn](#) [cip_cn](#)

JUNTA DIRECTIVA - CONSEJO NACIONAL 2016 - 2018

Ing. CIP Jorge Elías Domingo Alva Hurtado
DECANO NACIONAL

Ing. CIP Doris Fanny Rojas Mendoza
VICE DECANA NACIONAL

Ing. CIP Jorge Benjamín Gamboa Sánchez
DIRECTOR SECRETARIO GENERAL

Ing. CIP Fernando Ubaldo Enciso Miranda
DIRECTOR TESORERO

Ing. CIP Javier Francisco Chávez Peña
DIRECTOR PRO SECRETARIO GENERAL

Ing. CIP Manuel Hipólito Asmat Asmat
DIRECTOR PRO TESORERO

"INGENIERÍA NACIONAL"
Revista Oficial del CIP - Consejo Nacional

COMITÉ EDITORIAL

Ing. CIP Jorge Elías Domingo Alva Hurtado

Ing. CIP Doris Fanny Rojas Mendoza

Ing. CIP Javier Piqué del Pozo

Ing. CIP Néstor Vargas Céspedes

COORDINADOR GENERAL

Rolando Contreras Mendoza

EDITOR GENERAL

Diomedes Noriega Olarte

El Colegio de Ingenieros del Perú no se hace responsable de los artículos firmados por los autores

IMPRESIÓN

100 PUNTOS IMAGEN S.A.C.

CEL: 949 346 869

CORREO: info@100puntos.info

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional
del Perú N° 2014-07063

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

ÍNDICE



2 Editorial

4 Hacia el Congreso Nacional Quinquenal

7 Valoración del Servicio Ambiental para la
Protección y Conservación del Agua

12 Detengamos el Uso de los Plásticos

16 Reconocimiento de Rostros en la Lucha
Contra la Criminalidad

20 "Dirigir el Comité de Riesgo de Desastres
de la WFEO implica responsabilidad..."

26 Ingeniería, Sistemas y Transhumanismo

29 Recursos Naturales y Cosmovisión Andina

32 "Buscamos Extender la Frontera Eléctrica
a los Pueblos Más Apartados del País..."

36 Ordenamiento Territorial en Cajamarca

40 Riesgos Laborales en Subsector
Electricidad

45 Piura Será Sede de Conferencia Internacional
Sobre Sostenibilidad del Arroz

47 Manual de Refrigeración y
Acondicionamiento de Aire

48 Microzonificación para Sismos

55 José Granda en la Historia

57 Capacitación: La Clave en el Desarrollo y
Crecimiento Profesional

62 Exposición Pictórica: Siete Mujeres y
el Arte

63 Eventos Institucionales



4



20



26

EDITORIAL

PERÚ, HORA CERO MOMENTO DE LA INGENIERÍA

No importa que tan difícil sea la situación, siempre hay una luz al final del túnel

Con esta frase de Camilo Cruz podríamos identificar el contexto que le ha tocado vivir a nuestro país, tras los últimos acontecimientos que han remecido a toda la clase política y a la población en general y que culminaron con la sucesión constitucional ordenada, asumiendo el vicepresidente, ingeniero Martín Vizcarra, la primera magistratura de nuestro país. En nuestro caso, podríamos refugiarnos en nuestra condición de publicación institucional y avocarnos a temas más específicos, pero entendemos que como entidad deontológica nos corresponde adoptar una actitud y ejercer opinión frente a lo acontecido en nuestra patria.

La reciente ratificación del presidente Vizcarra y la designación de los ingenieros Gustavo Mostajo Ocola, Javier Piqué del Pozo y Edmer Trujillo Mori como ministros en los despachos de Agricultura, Vivienda, Construcción y Saneamiento, y de Transportes y Comunicaciones, respectivamente, miembros de nuestra orden profesional, abren las esperanzas de que se esté dando inicio a un nuevo comienzo, con nuevas miradas, mayor rigor técnico y soluciones oportunas. Esa es nuestra expectativa y la de la mayoría de peruanos cansados de la inestabilidad política, que genera a su vez inestabilidad económica y crisis social.

La decisión de “asumir con fuerza y determinación” la presidencia del país, reconociendo la necesidad de ser tolerante y abrir los puentes de comunicación para la solución de los conflictos que hubieran, demuestran un mandatario reflexivo y, a la vez, realista para la hora que nos toca vivir. Lo que sigue ahora, es determinar cuáles son los grandes retos que tiene por delante nuestra nación, atender las emergencias y anticipar las urgencias: Educación, Salud y Seguridad Ciudadana, deberían ser los temas prioritarios.

Tenemos años de escuchar que el país vive una prolongada etapa de crecimiento económico, una suerte de bonanza que, sin embargo, no ha significado un avance en la situación económica para la gran mayoría de la población. Algo no ha estado funcionando en nuestro país y la pobreza y pobreza extrema no han visto reducirse y sí, aumentar, los niveles de desigualdad. Las grandes obras de infraestructura y los proyectos de inversión pública y privada, no han logrado que avancemos hacia una sociedad más inclusiva y con igualdad de oportunidades para todos los peruanos. Algo no ha estado funcionando bien o, simplemente, no estaba diseñado para funcionar.

Impulsar la economía, el crecimiento de la infraestructura y una feroz lucha contra la corrupción, serán vitales para lograr un



gobierno con la paz social necesaria que permita una sucesión presidencial, en el 2021, con resultados concretos. Para ello, debiera revisarse lo avanzado hasta hoy en Reconstrucción con Cambios que se ha convertido en la piedra angular en cuanto a resultados concretos se refiere.

Estos son los nuevos retos del futuro. Son los retos de este gobierno que ahora empieza, pero también son los retos de la sociedad civil organizada, que debe tomar mayor protagonismo, que debe asumir su responsabilidad con el país y con quienes nos preceden. Las futuras generaciones deben visualizar una línea demarcatoria en nuestro proceder desde ahora. Tomar conciencia y asumir la importancia de hacer propuestas nacionales como colegio profesional, marcará la diferencia. Por esta razón, le hemos ofrecido al Presidente de la República todo el soporte y respaldo del CIP, del cual el presidente Martín Vizcarra es miembro nato.

Por nuestra parte, creemos que ha llegado la hora de la ingeniería. Al acercarse nuestro bicentenario nacional, corresponde a los ingenieros jugar un papel trascendental en el desarrollo del país. La participación del Colegio de Ingenieros del Perú, con sus 28 consejos a nivel nacional, es un instrumento muy importante y garantía de una contribución responsable.

En el Congreso Nacional Quinquenal, que se desarrollará del 16 al 18 de mayo próximo, trataremos acerca de las diversas contribuciones que deberá hacer el Colegio de Ingenieros del Perú con miras a ese desarrollo. El congreso, que en adelante y de acuerdo al estatuto se realizará cada cinco años, presentará un detallado y amplio informe respecto al futuro del CIP y su aporte a la sociedad y al país.

En el evento, mediante conferencias magistrales relacionadas al desarrollo peruano, trataremos aspectos fundamentales como la reconstrucción, el potencial energético, la matriz energética, las carreteras, la infraestructura y demás aspectos relacionados al desarrollo nacional.

Se analizarán también, aspectos relevantes a la seguridad ambiental, el rol de las universidades, el papel del CIP, ciertos aspectos relacionados con la minería, la metalurgia, la siderurgia e hidrocarburos, que serán relevantes para nuestro futuro. Realizamos este congreso porque queremos que nuestro país tenga seguridad alimentaria, seguridad ambiental y desarrollo sostenible, ante cualquier tipo de desastre natural que amenace a nuestra patria.

Dr. Jorge Alva Hurtado
DECANO NACIONAL





Hacia el CONGRESO NACIONAL QUINQUENAL

PROPUESTAS Y SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DEL PAÍS

Del 16 al 18 de mayo se desarrollará en Lima, el Congreso Nacional Quinquenal del Colegio de Ingenieros del Perú. Bajo el lema 'Ingeniería Nacional Presente en el Bicentenario', este evento, contará con profesionales de la ingeniería nacional y extranjera, autoridades académicas y funcionarios de empresas públicas y privadas, y en su desarrollo se expondrán las diversas propuestas técnicas

para alcanzar solución a los grandes problemas que aquejan al país.

A continuación, el Decano Nacional del Colegio de Ingenieros del Perú (CIP), Dr. Jorge Alva Hurtado, nos habla sobre las perspectivas generadas por este encuentro nacional y de las esperanzas cifradas en la nueva coyuntura política.

¿Cuáles son sus expectativas para el próximo Congreso Nacional Quinquenal?

Nuestras expectativas son muy positivas porque están basadas en el rol fundamental que nos toca desarrollar a la sociedad civil organizada, en nuestro compromiso con el país y con los ciudadanos. Realizamos este congreso, porque somos conscientes que como entidad deontológica y como organización de profesionales debemos tratar los grandes problemas nacionales y contribuir en solucionarlos. Los ingenieros debemos jugar un rol más trascendental en el desarrollo del país.



Dr. Jorge Alva Hurtado

Decano Nacional del Colegio de Ingenieros del Perú

En ese aspecto, y de acuerdo con el estatuto de nuestro colegio profesional, el Congreso Nacional Quinquenal tiene como propósito analizar la situación del país con diagnósticos y propuestas nacionales, pero también tenemos que mirar hacia adentro para ver cómo anda el colegio cuánto hemos avanzado y qué cambios debemos hacer en la relación colegio-colegiado. Los temas propuestos para esta ocasión, serán de trascendencia para todo el país y versarán en asuntos como electricidad, gas, hidrocarburos, etc., todos ellos, son aspectos vinculados a la ingeniería, incluyendo la reconstrucción nacional, sobre todo en la zona norte del país. También tendremos conferencias magistrales en diversos temas.

Cuando dice analizar la situación del país, ¿A qué se refiere?

A que será materia de discusión y análisis de este congreso, problemas como la recesión económica, el déficit en recaudación de impuestos, el incremento de la pobreza, la redistribución de la riqueza, los problemas de la minería, la minería sostenible, los proyectos estancados que no se pueden concretar. Esos son, en resumen, los problemas que abordaremos en esa cita. Pero también veremos la nueva coyuntura generada, tras la juramentación del ingeniero Martín Vizcarra como Presidente de la República.

¿Tiene confianza en lo que viene?

No solo el Colegio de Ingenieros del Perú, sino también la sociedad civil tiene muchas esperanzas. Los escándalos tipo Lavajato y los temas de corrupción por todos lados, habían generado mucho desaliento en la sociedad en general. Las palabras del presidente y de sus ministros dan esperanza de que las cosas pueden cambiar para bien y que podemos reencaminar nuestro rumbo hacia el desarrollo social y sostenible.

¿También tiene que ver con el hecho que hay cuatro ingenieros en el Poder Ejecutivo?

Claro, deberían ser más. Si comparamos con el gobierno chino, donde todos son ingenieros, aún nos falta sumar algunos ministros. Y es que por formación, los ingenieros buscamos solucionar las cosas, resolver los problemas y no complicarlos. La presencia de algunos colegiados nos da esperanza de que se pueden acelerar y concretar las cosas que estaban postergándose en el pasado. Nosotros, vemos el futuro con mucho optimismo.

DE LA ORGANIZACIÓN DEL CONGRESO NACIONAL QUINQUENAL

Sabemos que la realización de un evento de estas características, significa un gran despliegue de esfuerzos, logística y planeamiento, para estar a la altura de las exigencias del momento. El ingeniero Luis Moreno Figueroa, Vicedecano del Consejo Departamental de Lima y presidente de la Comisión Organizadora del referido encuentro, nos informa sobre lo realizado y cuáles serán los ejes temáticos en los que se desarrollará este encuentro nacional.

¿Cómo va la organización del evento?

La organización de las conferencias y bloques temáticos, además de los paneles, están totalmente cerrados. Respecto a los trabajos técnicos, que presentan los ingenieros de manera individual, también se ha cerrado con más de 90 trabajos formalizados. Ahora estamos en la tarea de difusión, que es un aspecto muy importante.

En la medida que el Congreso Nacional Quinquenal, por definición del estatuto, tiene como característica que las conclusiones del evento serán orientadoras en el trabajo del CIP para los próximos cinco años, sus conclusiones son fundamentales. Por ello, estamos enfatizando a los ponentes, para que sus presentaciones sean lo más sustanciales posibles en propuestas. Toda presentación respecto a los problemas que aquejan al país, ligadas a la ingeniería, tienen dos componentes: uno es el diagnóstico, un balance de lo que está pasando; y, el otro componente, son las propuestas. Estamos poniendo mucha atención al tema de las propuestas, tratando que un 30 por ciento sea diagnóstico y un restante 70 por ciento sean propuestas.

Este congreso tendrá tres grandes ejes temáticos. El primero, y uno de los más importantes, es Propuestas de Políticas Públicas para el Desarrollo Nacional, el segundo es sobre la Experiencia e Innovación Tecnológica, y el tercer gran tema está más vinculado a ejercicio de la profesión, Defensa y Formación de Profesionales, sobre ellos se despliegan diversos bloques específicos. Lo importante de esto, es que estamos tomando conciencia de la importancia de hacer propuestas nacionales como colegio profesional y la necesidad de contar con una agenda orientadora, no solo para el colegio sino para el país. Quiere decir, que no debemos actuar de manera reactiva, sino tener una línea de trabajo claramente establecida y de permanente presencia en el país. Es hora de que los ingenieros tengan, a través de propuestas claramente establecidas, mayor presencia en el acontecer nacional.

Ing. Luis Moreno Figueroa.

Vicedecano del Consejo
Departamental de Lima

¿Ser referente, voz autorizada en temas nacionales vinculados a la especialidad?

Ese punto, debe quedar claramente establecido. Como institución profesional, como entidad deontológica, como organización de la sociedad civil, tenemos una voz y una opinión respecto al acontecer de nuestro país. Esa es nuestra responsabilidad.

Otro punto muy importante de este congreso, se refiere a una agenda propia de los consejos departamentales, que culminará en una plenaria sobre el rol del CIP. Qué hemos hecho bien, qué hicimos mal, qué deberíamos cambiar más allá del tema estatutario. Será un debate interesante y que está considerado al final de la agenda de este evento.

¿El tema de la corrupción estará presente en este congreso?

Hay un bloque en el que participan cuatro colegas denominado Ingeniería Nacional y Prácticas Anticorrupción. Estará una colega que hablará sobre la obtención de un ISO respecto a prácticas anticorrupción, también un ingeniero que ha trabajado muchos años en la Contraloría General de la República. Además, estará un colega que ya estuvo presente en nuestro órgano deontológico de Lima y, asimismo, el flamante presidente del Tribunal Ad Hoc del CIP, ingeniero Gonzalo García Núñez. Como puede verse, el tema de la lucha contra la corrupción es un tema que nos preocupa mucho y estoy seguro que tendrá un pronunciamiento institucional muy interesante.



VALORACIÓN DEL SERVICIO AMBIENTAL

PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL AGUA DE LA CUENCA DEL RÍO CACHI, AYACUCHO

Por: Jaime Villar Rodríguez*

Las aguas de las microcuencas Apacheta y Chicllarazo -cuenca del río Cachi- son tratadas por la empresa de agua potable de Ayacucho y son derivadas al consumo de esa ciudad. En la actualidad, la población está siendo afectada por la escasez y la contaminación antropogénica, y al ser la única fuente de agua posiblemente solo alcance hasta el 2025, lo que significa que Ayacucho tendrá serios problemas de escasez de agua en un futuro cercano. Uno de los orígenes de este problema, sería el incremento demográfico.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática -INEI-Ayacucho- la provincia de Huamanga reporta un crecimiento poblacional de un 2,2 por ciento de promedio anual; ello significa que para

el 2025 la población de la ciudad de Ayacucho -distritos: Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús Nazareno y Andrés Avelino Cáceres Dorregaray- habrá superado los 300 mil habitantes, situación que repercute en mayor necesidad de consumo de agua poblacional y alimentos. Esta problemática es mundial, pues según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) somos 7,350 millones de personas en el mundo.

¿Por qué es importante el medio ambiente?

La vida en el planeta es posible, gracias a una amplia gama de servicios

ambientales que nos proveen los ecosistemas planetarios y que actúan en perfecta armonía. Esos equilibrios globales crean las condiciones que proporcionan alimentos, agua, aire, abrigo, resguardo, regulación del clima, fijación de carbono, conservación del suelo y la biodiversidad, entre otras. Sin embargo, una parte importante de los ecosistemas planetarios se encuentra en peligro, debido a los impactos ambientales producidos, principalmente por el cambio de uso del suelo, la generación de desechos y la degradación de los recursos naturales. Esta situación, es producto fundamentalmente de la inadecuada valoración que la sociedad hace de los ecosistemas naturales, y de cómo éstos contribuyen a su supervivencia y su bienestar.

El economista John Krutilla (1967), discute muchos de los conceptos que hoy son la base de la Economía Ambiental, y propone el concepto pionero de Valoración Económica Total (VET), definido como la suma de los Valores de Uso y No Uso. El valor de uso se deriva de la utilización real de los recursos naturales; se define por establecer una relación directa de causalidad con el bienestar del individuo. Se dice que es Valor de Uso Directo, cuando el recurso es consumido por la actividad que se desarrolla -extracción, caza, pesca-; en cambio, el Valor de Uso Indirecto, surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aun así, el individuo se beneficia de él -las funciones ecológicas como la regulación de clima, reciclaje de nutrientes y de residuos, formación de suelos entre otros-. El Valor de No Uso se deriva de la sola existencia de escenarios naturales y de sus respectivos atributos, lo que no necesariamente implica la utilización o incluso la opción de utilizarlos. Es claro que no se establece una interacción entre los individuos y su medio ambiente, por lo que su valoración no puede surgir de una asignación por parte de aquellos. Se plantea que el valor de no uso, si bien no está relacionado con los individuos, es un valor que se capta, proyecta efectos y es expresable a través de las preferencias de éstos. El valor de legado y el valor de existencia, da la satisfacción que una especie existe en su hábitat natural.

El Banco Mundial define el Pago por Servicios Ambientales (PSA) como un mecanismo de compensación, donde los proveedores de servicios ambientales -propietarios y usuarios del territorio- reciben un pago por parte de los beneficiarios de tales servicios, de manera directa, contractual y condicionada.



Experiencias trascendentes en Pago por Servicios Ambientales (PSA)

Desde 1997, en Costa Rica se inicia el programa de PSA, como un reconocimiento financiero por parte del Estado, a través del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) a los propietarios y poseedores de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que éstos proveen. El triángulo solidario entre empresa, gobierno y beneficiario contribuye con el logro de un desarrollo ambientalmente sostenible.

Costa Rica ha logrado alcanzar un liderazgo mundial en política ambiental, luego de un proceso fundamentado en dos corrientes: El desarrollo de un Sistema de Incentivos y un Sistema de Áreas Silvestres Protegidas. Algunos aspectos han sido fundamentales para desencadenar este proceso de innovaciones, estos aspectos son la institucionalidad, el desarrollo de una adecuada legislación, la conciencia de la población y la voluntad política, además de un trabajo conjunto entre el sector privado y público de Costa Rica; por lo que la Ley Forestal 7575

crea el FONAFIFO, para captar el financiamiento y administrar el esquema de PSA, con una Junta Directiva integrada por dos representantes del sector forestal privado y tres representantes del sector público -Ley 7575, Art. 48-; pero las solicitudes de PSA, se tramitan regionalmente a través del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, siguiendo pautas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).

Si bien la mayor parte de los recursos para PSA provienen del impuesto a los combustibles, FONAFIFO también capta otros recursos. Recursos externos, provenientes de acuerdos gestionados por la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, órgano desconcentrado del MINAE; acuerdos con organismos internacionales, como el Banco Mundial; y otros acuerdos con gobiernos. Recursos internos, a partir de acuerdos voluntarios como, por ejemplo, entre empresas de servicios públicos y usuarios -caso de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), que ha establecido una tarifa hídrica ajustada para PSA-. La ESPH cobra, desde 1999, una 'tarifa hídrica ambientalmente

ajustada'. Con los fondos de esa tarifa, se alimenta un fideicomiso operado por la propia empresa, con lo cual se hacen las inversiones en PSA en la zona montañosa de la provincia de Heredia a partir del 2002. El punto de partida, es la preocupación por la vulnerabilidad de las fuentes de agua que ha generado el crecimiento urbano y los cambios en el uso del suelo. El PSA aparece entonces, como instrumento para asegurar el abastecimiento futuro de agua, al incentivar a los productores de las cuencas altas a convertir en bosques tierras subutilizadas o que actualmente se utilizan para la ganadería o usos urbanos.

Se ha creado el Certificado de Servicios Ambientales (CSA), para captar fondos para el PSA, basado en dos principios:

- La compra de servicios ambientales por parte de las personas o empresas beneficiadas con la existencia de los bosques.
- La retribución a los propietarios de los bosques por conservarlos.

Es importante tener presente que, aunque esta experiencia pueda replicarse en otros países, el sistema no puede ser copiado como una receta, ya que las condiciones de cada nación para desarrollar un esquema de este tipo son diferentes, por lo que debe valorarse diversos aspectos propios de cada zona como: la tenencia de tierras, las altas tasas de deforestación, entre otros. Sin embargo, el PSA tiene algunas innovaciones que sí son aplicables a cualquier condición, una de ellas es reconocer el verdadero valor del bosque como una estrategia social, económica y política.

PSA cuenca Alto Mayo, Moyobamba, San Martín

Acerca de la Incubadora de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos del Perú; el Ministerio del Ambiente (MINAM), se asoció con Forest Trends el 2012, para establecer en Perú la Incubadora de Servicios Ecosistémicos. La Incubadora tiene como objetivo, mejorar las inversiones en la naturaleza, la prestación de asesoramiento técnico, financiero y económico, la creación de capacidad y, a través de contribuciones, contribuir al desarrollo de la política nacional. Forest Trends es socio

fundador de la Incubadora y sirve como asesor técnico, económico y financiero. Forest Trends cumple este papel, en una alianza estratégica con EcoDecisión, una empresa social especializada en servicios de los ecosistemas y los fondos para la conservación de la naturaleza. Es así, que desde el 2004, se ha implementado un proyecto para establecer un mecanismo de pago por servicio ambiental hídrico, en la subcuenca del Alto Mayo -aprox. 2,400 has.-, región San Martín, Perú; debido a que tres micro cuencas -Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra- vienen sufriendo impactos negativos ocasionados por las diversas actividades que realizan los

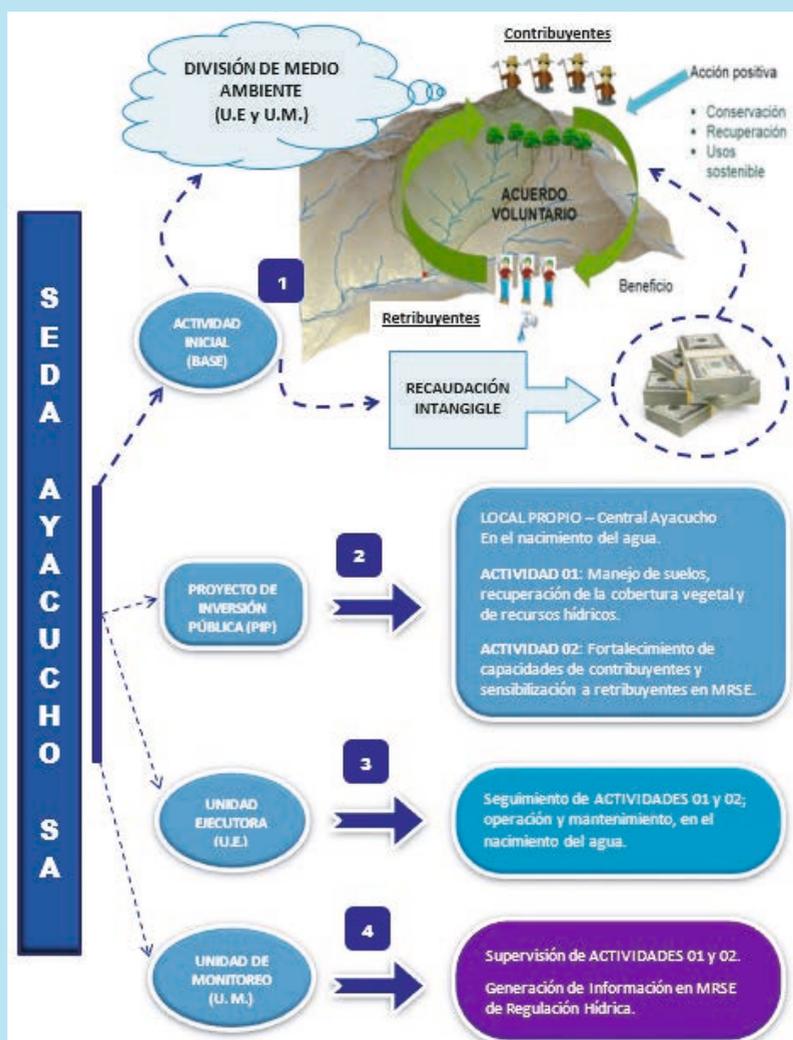


Gráfico: Propuesta de Organigrama de MRSE de Regulación Hídrica para Ayacucho. Fuente: Ing. Jaime Villar

agricultores ubicados en estas zonas; produciendo contaminación difusa del agua y alta sedimentación.

El problema, se conceptualiza de la siguiente manera: Durante los últimos 25 años, la migración de familias de agricultores ha convertido los bosques pre montanos de alta biodiversidad en tierras agropecuarias y estas actividades son la causa de la mayoría de la tala de bosques y el uso de agroquímicos en el valle del Alto Mayo, con el estiércol del ganado y los residuos del café contribuyendo a la contaminación del agua. En los últimos quince años, la región del Alto Mayo ha sido reconocida por su producción de café arábigo que requiere grandes cantidades de agua y genera un subproducto de aguas-mieles que, si no es manejado apropiadamente, contamina los suelos y el agua.

Este proyecto ha sido desarrollado por el Comité Gestor del Mecanismo de Compensación por Servicios Ecosistémicos de Moyobamba, que incluye: a la Empresa Prestadora de Servicios del Agua de Moyobamba, el Municipio Provincial de Moyobamba, el Gobierno Regional de San Martín, el Proyecto Especial Alto Mayo, la Autoridad Nacional del Agua y la Superintendencia Nacional de Agua Potable y Servicios de Saneamiento (SUNASS). El proyecto, es la primera experiencia en Inversiones en Servicios Hídricos en el Perú que asegura los fondos de los usuarios del agua -desde el 2007 la EPS Moyobamba recauda un sol por PSA, bajo resolución tarifaria aprobada por la SUNASS-; su objetivo es garantizar la conservación y la restauración de las tres microcuencas -Subcuenca del Alto Mayo-, que alimentan al sistema de agua potable de la ciudad de Moyobamba; desarrollándose proyectos cuyas actividades están enmarcadas en cuatro componentes: producción de

plantones forestales, implementación de sistemas agroforestales, reforestación con sistemas silvopastoril, recuperación de fajas marginales con reforestación, recuperación de recursos hídricos a través del manejo de la cobertura vegetal, sensibilización y fortalecimiento a contribuyentes y retribuyentes.

Desarrollo de la investigación

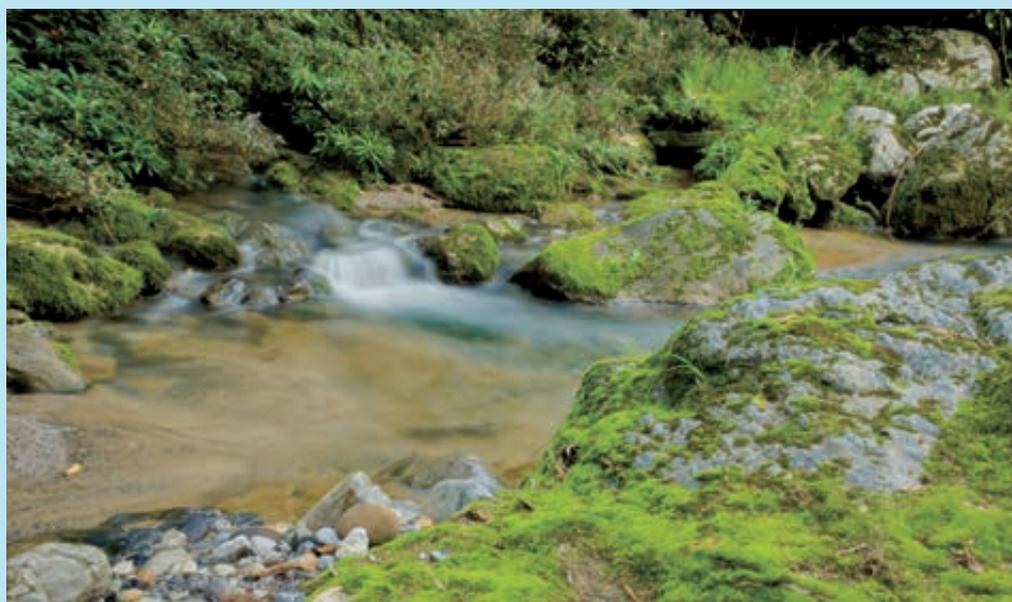
El trabajo desarrollado en el segundo semestre del 2017, se sustenta en el método de Valoración Contingente; este método busca obtener información acerca de las preferencias y valores ambientales directamente de la persona individual con el uso de Encuesta de Opinión; el método se fundamenta en el concepto elemental de si alguien decide conocer la disposición a pagar (DAP) de las personas por una característica de su entorno, simplemente se les pregunta por ésta. Se trata de un método directo de conocer el valor del bien ambiental; se denomina 'valoración contingente' porque intenta hacer que las personas expresen cómo actuarían si estuvieran en determinadas situaciones contingentes.

El proyecto aplica una investigación cualitativa, amparada en la entrevista -encuesta de opinión- como una técnica de recolección de información, desarrollándose un cuestionario de 15

preguntas, en la que se desea conocer qué proporción de la población ayacuchana, está dispuesta a aportar por mes, para la protección y conservación del agua que consumimos -cuenca del Río Cachi-. Luego de una prueba piloto de aplicación de la encuesta y con el aporte de profesionales encuestadores se logra consolidar las 15 preguntas del cuestionario; finalmente, con el apoyo de cuatro encuestadores, se procede a recoger la información por el método de muestreo aleatorio simple, en los hogares de cinco distritos de la ciudad de Ayacucho, lográndose 382 encuestas -tamaño de muestra-.

Resultados alcanzados

Un 99.2 por ciento de la población ayacuchana encuestada, está de acuerdo que, en el nacimiento del agua que consumimos -cuenca del Río Cachi-, se ejecute el Proyecto de protección y conservación del recurso hídrico; un 91.9 por ciento, está dispuesto a pagar (DAP) por el servicio ambiental hídrico que reciben de la cuenca Río Cachi y, para iniciar, están de acuerdo en compensar con 1.30 soles por mes, por conexión de agua domiciliaria. Además, responsabilizarían a la Empresa de servicio de agua potable y alcantarillado de Ayacucho -SEDA Ayacucho S.A.- en convenio con las comunidades asentadas en el



nacimiento del agua, para que administren y ejecuten un proyecto de protección y conservación del agua. De éstos resultados, se estima que de las 50,257 conexiones domiciliarias -información de la Oficina de Desarrollo Institucional SEDA Ayacucho S.A. - setiembre 2017-, se podría obtener 65,334.10 soles mensuales, recaudación intangible que se consignaría para la retribución por servicios ecosistémicos. Lo que queda ahora, a las autoridades de la provincia de Huamanga, es realizar las gestiones correspondientes.

Recomendaciones

Para el caso peruano, en junio de 2014, se ha dado la Ley N° 30215: Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE) y luego, en julio del 2016, se aprobó el Reglamento de la Ley de MRSE; con el objetivo de promover, regular y supervisar el diseño e implementación de los MRSE que se deriven de acuerdos voluntarios entre retribuyentes y contribuyentes, para establecer acciones de conservación, recuperación y uso sostenible a fin de asegurar la permanencia de los ecosistemas.

Por lo tanto, en el marco del Reglamento de la Ley 30215: MRSE, SEDA Ayacucho S.A. debe implementar la recaudación por concepto de retribución por servicios ecosistémicos, mediante resolución tarifaria aprobada por la SUNASS -recaudación tarifaria que es intangible- y está facultado para formular, evaluar, aprobar y ejecutar proyectos de inversión pública para la protección y conservación del recurso hídrico en su nacimiento. La experiencia de PSA de Moyobamba -San Martín- y los alcances del presente trabajo de investigación, forman el cimiento para ser replicados en todas las ciudades y pueblos del Perú.

*Ing. CIP Jaime Villar Rodríguez, Ingeniero Agrónomo de la Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga, Master en Ingeniería Agropecuaria.





DETENGAMOS EL USO DE LOS PLÁSTICOS

Ganadora de concurso nacional hace llamado de alerta

A partir de 1950, la humanidad empezó a utilizar con frecuencia el plástico. Desde entonces, la industrialización de los polímeros sintéticos ha ido en aumento y ha sido utilizado en las más diversas presentaciones. No obstante, aún no se ha resuelto qué hacer con estos productos cuando entran en desuso, por lo que es común verlos contaminando ríos y mares.

La Dra. Sara Purca fue premiada por su trayectoria de 13 años de investigación que consta de dos partes: análisis de series de tiempo para comprender la variabilidad intraestacional de la temperatura superficial del mar, y el efecto de los microplásticos en los recursos hidrobiológicos. Precisamente, sobre este último tema, conversamos con ella.

¿Qué tipo de contaminación causan los plásticos?

Al producirse la fragmentación de los plásticos en micropartículas, las especies marinas como los microplacton o zooplacton los pueden confundir como alimento. Se trata de especies que se encuentran en la base de la trama trófica y que pueden afectar a la cadena de peces y, a futuro, a la seguridad alimentaria de la humanidad. Estamos hablando de microplásticos mil veces más pequeños que un cabello humano que las especies de la trama trófica no pueden diferenciar de sus nutrientes y que lo ingieren y que luego al ser ingeridos por peces de mayor tamaño van afectando a toda la cadena.

Ante esa situación ¿qué corresponde hacer a las instituciones?

Según nuestras competencias, corresponde a IMARPE investigar y determinar dónde están, cómo están, que tipos de polímeros son, etc. Desde las instituciones nacionales, como el Ministerio de Ambiente, se están dando los pasos para prohibir el uso de plásticos a nivel nacional.

¿Ayudan los plásticos biodegradables?

No, los llamados plásticos biodegradables no ayudan en nada. Solo que se microparticulan más rápidamente y se quedan en el fondo del mar, o en la playa, pero ahí están. No desaparecen. Su presencia en el mar y sus efectos son iguales que los plásticos 'comunes', por eso no establece ninguna diferencia.

¿Alcanzará este esfuerzo?

El problema es que ya hemos producido suficiente plástico como para contaminar todo el mar. O se recicla, o se transforma en energía, o se prohíbe completamente. El punto es que ya estamos en el límite de la contaminación y que se deben tomar medidas inmediatas.

¿Cuáles serían las consecuencias?

Principalmente, que no tendríamos alimentos marino para comer. Todo estará contaminado de plástico. Eso es sumamente alarmante.

¿Es posible revertir eso?

No. Estamos con el impacto encima y se trata de partículas sumamente pequeñas, imposibles de filtrar. O frenamos la producción de plástico, o reciclamos, o lo convertimos en energía, pero menos botarlo al tacho y, consecuentemente, al mar.

En 1998, L'ORÉAL y la UNESCO crearon este premio que a la fecha ha reconocido a más de 2 mil mujeres en 115 países del mundo. Sara Purca y Lena Gálvez formaron parte de un total de 40 investigadoras que, a nivel nacional, fueron evaluadas para la entrega del premio

RECONOCEN A MUJERES EN LA CIENCIA

Hace diez años la firma internacional de belleza L'ORÉAL, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), crearon el premio nacional 'Por las mujeres en la ciencia', que reconoce el trabajo y la trayectoria de las mujeres peruanas que se dedican a la ciencia, como una forma de fomentar la vocación científica en las jóvenes. En ese marco, y con motivo de conmemorarse el 8 de marzo el Día Internacional de la Mujer, se otorgó el mencionado reconocimiento a las doctoras: Sara Purca Cuicapusa y Lena Gálvez Ranilla, por las investigaciones realizadas dentro de sus respectivas especialidades.



DATO

El gobierno, a través del Ministerio del Ambiente, anunció que presentará al Parlamento un proyecto de ley para prohibir el uso de bolsas plásticas, envases de tecnopor y cañitas. De esta manera, se busca reducir un 35 por ciento el uso de este material que tarda hasta 400 años en biodegradarse. La propuesta tendría la siguiente finalidad:

- Prohibir la entrega de bolsas pequeñas, menores a los 30 cm. por lado.
- Minimizar el uso de los envases de tecnopor en alimentos para llevar.
- Prohibir la entrega gratuita de bolsas y cañitas en supermercados y restaurantes.
- Fomentar la producción de botellas recicladas (un 20 por ciento de un recipiente de gaseosa debe ser de material reciclado).

Antes de eso, en diciembre de 2017, el congresista Marco Arana propuso la eliminación paulatina del plástico en su uso como bolsas. La congresista María Elena Foronda, propuso promocionar el uso consciente de materiales no contaminantes en los establecimientos públicos, como los envases biodegradables hechos de almidón de maíz. En febrero de este año, el congresista Guido Lombardi, presentó un proyecto para prohibir y reemplazar progresivamente el uso de bolsas de polietileno y otros materiales de plástico convencional por otro material biodegradable, que son entregados por diversos comercios para el transporte de productos o mercaderías.

¿Cuánto tiempo demora en degradarse un elemento plástico en el mar?

Tengo entendido que depende de las condiciones de la erosión. El problema es que los plásticos no desaparecen y que quedan ahí contaminando nuestro mar que es uno de los más ricos del mundo. Entonces, estamos echando basura a nuestro mar, a nuestra despensa alimenticia.

¿Cuál es la situación del país en general?

Por el afloramiento y la circulación del mar, que en forma de remolinos permanente existe frente a la costa peruana, tenemos alta retención de partículas que se depositan en la playa. En Ventanilla, por ejemplo, hemos encontrado en la arena 463 partículas por metro cuadrado, de plástico duro, menores a 5 milímetros. Eso está a la mitad de lo que se puede encontrar en las playas de la China, Tailandia, Indonesia, que son las playas más contaminadas del mundo, con registros de 1,200 o 1,100 partículas por metro cuadrado. Esta situación, reitero, obedece a este fenómeno de recirculación que hace que las partículas se retengan y se queden en las playas, lo cual preocupa ya que desde el Callao hasta Chimbote es la zona pesquera más productiva del país y está dentro del área del fenómeno y, por tanto, también está dentro de sus efectos.



¿Existe una política para el tratamiento de los residuos sólidos en el país?

En el Perú no tenemos una planta de residuos sólidos. Somos más de 10 millones de personas viviendo en un área pequeña y no tenemos una política integral respecto a su tratamiento. Si en Lima y Callao el manejo de residuos sólidos es deficiente, en provincias es aún peor. Basta con ir a cualquier localidad para ver cómo se encuentran amontonadas a la salida de las ciudades las montañas de basura.

¿Qué sigue en su investigación?

En octubre vienen especialistas del Reino Unido, del Laboratorio Marino de Plymouth, que traerán los equipos necesarios para medir cuántas partículas se encuentran en nuestro mar. Necesitamos saber cuántas partículas hay en el fondo marino. Ya sabemos cuántas partículas hay en las playas y encontramos que Costa Azul, en Ventanilla, es una de las más contaminadas del litoral peruano. Estos equipos, que vienen en calidad de préstamo, nos ayudarán también a conocer cuánto afecta a los peces y a los microorganismos marinos las micropartículas que hay en el fondo de mar. Nos ayudarán a entender y explicar a la gente que estas micropartículas entran a nuestros alimentos. Que nos podemos quedar sin peces. Como no se ven las micropartículas, la población no siente el daño causado. Desde ahora damos la alerta, tenemos algunos indicios pero necesitamos la rigurosidad científica que pronto complementará nuestro estudio, gracias a este prestigioso laboratorio.

¿Este estudio es una preocupación permanente?

La contaminación marina por plásticos viene de las actividades terrestres que van directamente al mar o que primero van a los ríos y luego al mar. La basura marina, se está estudiando como tal en otros países hace unos veinte años, en nuestro país recién desde el 2014. Ahora, debemos avanzar con nuestras investigaciones, pero para eso necesitamos más apoyo en instrumentos y equipos.

La oceanógrafa ha desarrollado sus investigaciones sobre la presencia de microplásticos en los litorales de Ica, Piura y Lima. Continuará en Tumbes y próximamente en el lago Titicaca.

¿Es, entonces, una llamada de alerta?

Exacto, queremos dar la alerta. Es irreversible el daño que hacemos a la naturaleza cuando usamos una bolsa plástica más. No vamos a desaparecer las bolsas, pero si podemos reducir el número de empaques. Podemos dejar de usar más cosas de tecnopor, como vasos o recipientes. Todos podemos hacer algo, este es nuestro momento.



Ing. CIP Sara Purca Cuicapusa, Ingeniera Pesquera de la Universidad Nacional Federico Villareal, Doctora en Oceanografía de la Universidad de Concepción de Chile.



LIBRERÍA OPENCV

DETECCIÓN Y RECONOCIMIENTO DE ROSTROS EN VIDEO PARA COMBATIR INSEGURIDAD CIUDADANA

Por: Javier Calli Olvea* - Edward Quisocala Machaca** - Alfredo Ccari Sucasaca***

Desde hace un tiempo, la seguridad ciudadana dejó de ser un tema localista para convertirse en un problema nacional. Son muchas las propuestas para enfrentar este flagelo, que puede devenir en endémico de no adoptarse medidas efectivas para su combate y erradicación. En la actualidad, los sistemas de videocámaras son empleados como herramientas de monitorización por operadores humanos; en ellos, recae la responsabilidad de estos sistemas. Sin embargo, el área efectivamente vigilada depende del número de cámaras y del número de personal disponible, ya que incluso un experto vigilante no puede mantener su atención durante largos periodos de tiempo, lo que determina que este sistema si bien es efectivo, es limitado. Por otra parte, el avance tecnológico

sigue en la búsqueda de más y mejores mecanismos para atender este fenómeno que azota la mayor parte de la población del país. Uno de ellos, sin duda, es la tecnología de detección de rostros que poco a poco se está convirtiendo en imprescindible para los sistemas de vigilancia, gracias a la posibilidad de detectar e identificar a las personas en tiempo real.

Este sistema de videocámaras de detección de rostros, opera mediante la librería OpenCV – Open Computer Vision -herramientas de software libre ofrecido para trabajar con imágenes y videos-, a partir de secuencia de imágenes capturadas a través de una cámara web o de video vigilancia. Una vez obtenidas las imágenes, se realiza la detección automática de rostros en tiempo real,

utilizando la técnica propuesta por Viola-Jones a través de clasificadores Haar, la cual posibilita el trabajo de detección de rostros humanos en imagen. Posteriormente, en una base de datos, se cuantifica y almacena el conjunto de información obtenida. Teniendo resultados anteriores, realizamos la comparación y reconocimiento, utilizando el Algoritmo Eigenface, para encontrar los datos pertenecientes al rostro procesado; de esta forma, se pretende combatir la inseguridad ciudadana teniendo una comunicación más fluida y en tiempo real a través de las videocámaras. El presente trabajo fue posible gracias al auspicio del Laboratorio de Investigación en Visión Computacional y Tecnologías de la Información (LIVIC-TI), al que pertenecen los autores del presente informe.

MATERIALES Y MÉTODO

La aplicación es capaz de detectar rostros, utilizando el algoritmo basado en la propuesta de Viola Jones que transforma la imagen generada -imagen integral-, luego de ello, se extrae las características usando filtro de clasificadores Haar y se aplica Boosting para la construcción de clasificadores en cascada, teniendo en cuenta que nuestras imágenes tienen que pasar por una etapa de pre-procesamiento para tener una mejor detección de características (Fig. 1). Viola Jones tiene una probabilidad de verdaderos positivos del 99,9% y una probabilidad de falso positivos del 3,33%.

El proceso de detección y reconocimiento está basado de acuerdo al diagrama (Fig.1)

ADQUISICIÓN DE IMAGEN

La recolección de imágenes a ser procesadas para este estudio, se realiza empleando la tecnología de las cámaras de video vigilancia convencionales, ubicadas en diferentes puntos estratégicos en la localidad, donde se realiza la investigación.

DETECCIÓN DEL ROSTRO

Utilizamos uno de los clasificadores en cascada para detectar el rostro presente en la captura de la webcam. Funcionará para rostros frontales. También necesitamos detectar los ojos, teniendo en cuenta el programa de Detección de Rostros y Detección de Ojos (Fig. 2)



Fig. 1: Proceso de detección y reconocimiento de Rostro

Fuente: Elaboración propia



Fig. 2. Detección de Rostro

Fuente: elaboración propia



Este método es el encargado de obtener las coordenadas del rostro incluyendo ambos ojos, devolverá 'verdadero' si los encuentra, indicándonos que capturamos un rostro válido para procesar.

PROCESAR EL ROSTRO

Una vez encontrada o detectada las coordenadas válidas de los ojos y el rostro, procedemos a recortar y alinear, aplicando transformaciones de rotación, escala y luego recorte, también convertimos la imagen a escala de grises (Fig. 3).



Fig. 3. Imagen a escala de grises
Fuente: elaboración propia

RECONOCIMIENTO DEL ROSTRO

Encontrado el rostro que se va a usar para entrenar nuestro algoritmo, OpenCV cuenta con implementaciones de los algoritmos: Eigenfaces Principal Component Analysis (PCA), Fisherfaces Linear Discriminant Analysis (LDA) y LBPH Local Binary Pattern Histograms. Para ello, utilizaremos Eigenfaces, el método haarcascade_frontalcatface.xml nos devolverá un objeto de tipo ReconciliationRostro que implementa el algoritmo Eigenfaces.

FASE DE ENTRENAMIENTO

Para agregar un rostro nuevo al objeto ReconciliationRostro, haremos varias capturas del mismo, cuanto más rostros diferentes capturemos mejora el funcionamiento de la aplicación. Procuremos capturar caras con diferentes gestos, iluminación,



rotaciones hacia la derecha o izquierda y rotaciones hacia arriba o abajo (Fig. 4).



Fig. 4. Base de datos
Fuente: elaboración propia

FASE DE RECONOCIMIENTO

La aplicación estará permanentemente en fase de reconocimiento. Se identificará el rostro que se haya detectado, haciendo la comparación con la base de datos de rostros. Se mostrará los datos que corresponden a la persona reconocida -parte baja de la imagen-.

RESULTADOS

Realizadas las pruebas en secuencia de imágenes en tiempo real, empleando la librería OpenCV se detalla.

• Base de Datos de Prueba

Realizada la primera prueba experimental, las imágenes han

sido recolectadas mediante cámaras de video vigilancias en el recinto de mayor afluencia de personas en movimiento -Juliaca - Centro Comercial, Jr. Mariano Núñez, esquina con Jr. Moquegua-, seleccionando y recortando solo el rostro de cada persona en tres copias de distintas posiciones.

• Detección y Reconocimiento

Mencionado anteriormente, la recolección de rostros desarrolla distintas pruebas utilizando múltiples tamaños y resolución de imágenes, el tiempo de procesamiento y la eficiencia del clasificador Haar. Para este caso, se ha desarrollado un total de tres pruebas por cada imagen, donde el parámetro correspondiente al CVsize, define el tamaño de píxeles con que recorrerá la imagen.

Los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el CVsize, permitieron establecer métricas de comparación, del cual se seleccionaron las imágenes que obtuvieron el menor tiempo de procesamiento.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que la inseguridad ciudadana avanza de forma exponencial, utilizando inteligencia artificial I.A. en nuestra aplicación resolvemos en un 90 por ciento la búsqueda de personas con faltas graves -personas con requisitorias- utilizando detección y reconocimiento de rostros en movimiento.

Para tal resultado, se emplea las bases teóricas que están detrás del proyecto a desarrollar y se debe utilizar una implementación del algoritmo de Viola-Jones, que se encuentra dentro de la librería de Visión Computacional OpenCV.

*Ing. CIP Javier Calli Olvea, Ingeniero de Sistemas de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, miembro de LIVIC-TI

**Ing. CIP Edward Quisocala Machaca, Ingeniero de Sistemas de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, miembro de LIVIC-TI

***Ing. CIP Alfredo Ccari Sucasaca, Ingeniero de Sistemas de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, miembro de LIVIC-TI





“ DIRIGIR EL COMITÉ DE RIESGO DE DESASTRES DE LA WFEO IMPLICA RESPONSABILIDAD Y PRESTIGIO PARA EL PAÍS ”

Ing. Javier Arrieta Freyre

Decano del Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros del Perú.

Nuestro país fue elegido, en diciembre de 2016, sede del Comité de Gestión de Riesgo de Desastres, una de las diez comisiones permanentes de la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería (WFEO, por sus siglas en inglés). Desde su creación, hace ocho años, el comité estuvo a cargo de Japón, país que ha mantenido liderazgo en el tema. En el 2016, a propuesta de la delegación japonesa y gracias a los avances logrados por nuestro país en la materia, se decidió que Perú sea sede de este importante comité. Somos el único país de América Latina, en contar con un comité técnico de la organización de ingenieros más importante del mundo, privilegio que solo lo ha tenido antes Brasil.

Para que nos explique la implicancia de este reconocimiento a nuestro país, las primeras acciones del comité y otros temas más, conversamos con el ingeniero Javier Arrieta Freyre, Decano del Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros del Perú y secretario del mencionado comité.

¿La elección de Perú como sede del Comité de Gestión de Riesgo de Desastres fue un reconocimiento a la labor que hace el país en ese tema?

Definitivamente de forma paralela a la ‘Conferencia Mundial de Ingeniería en Reducción de Desastres’, que tuvo lugar en nuestro país del 3 al 9 de diciembre de 2016, se desarrolló la Asamblea Anual del Comité Ejecutivo y Comisiones Permanentes de la WFEO, cita en la que se determinó que, desde diciembre de 2017, el Comité de Gestión de Riesgo de Desastres de esa importante organización mundial tendría como sede

nuestro país. Para esa decisión, pesaron varias razones, en primer lugar, que Perú tiene cierta presencia mundial en esa área. Tenemos personalidades trabajando años ese tema, que gozan de prestigio internacional como Julio Kuroiwa, Jorge Alva, el mismo CISMID. Está, además, la recurrencia de sismos en nuestro país y la presencia de organismos internacionales que conocen de nuestro trabajo en la materia. Sin embargo, no fuimos los únicos que presentamos candidatura para presidir este comité, hubo otros países interesados, pero todo lo mencionado antes debe haber pesado en el momento de las evaluaciones para otorgarnos esa responsabilidad.

¿Desde cuando se hizo efectiva esa nominación?

En diciembre de 2017, tuvo lugar en Roma, Italia, la transferencia de responsabilidades y desde entonces el Comité de Gestión de Riesgo de Desastres, ahora ya en sede peruana, puso manos a la obra y elaboró, como primera medida, un Plan de Acción que fue tomado en cuenta por la WFEO, que lo evaluó y aprobó.

¿Hablemos sobre el plan de acción que aprobó la WFEO?

En primer lugar, nuestro comité ha previsto fortalecer los tres subcomités que tenemos. En ese sentido, el Subcomité de Agua, pasará a ser, a nuestra propuesta, Subcomité de Agua y Clima, teniendo en cuenta que ambos son temas muy dinámicos y que estos dos componentes son importantes porque involucran escasez del líquido elemento, el tema del cambio climático y las dimensiones naturales de los fenómenos

hidrometeorológicos que, definitivamente, son muy problemáticos. Lo preside el profesor Kenichi Tsukahara de Japón. Luego, acordamos que el Subcomité de Terremotos sea ampliado a Subcomité de Terremotos y Tsunamis por la necesidad de ampliar el terreno de trabajo en estos temas. Ha quedado a cargo de este importante subcomité, el ingeniero Javier Piqué del Pozo, especialista en el tema y ahora flamante ministro de Vivienda. Finalmente, tenemos el Subcomité para el Desarrollo de la Capacidad para la Gestión de Riesgo de Desastres, que se encuentra a cargo del experto Er. Ashok K. Basa de la India, que ya estuvo trabajando este tema. Ahora estamos convocando a los diferentes países para que integren miembros y podamos seguir trabajando.

Paralelamente, hemos venido trabajando la organización de un simposio internacional. Se trata del 12° evento que organiza la WFEO sobre gestión de desastres denominado 'Reconstrucción Hacia Ciudades Resilientes' que se desarrollará en setiembre de este año en Lima, con la presencia de instituciones involucradas y personas vinculadas al tema.



¿Es la gestión del riesgo un tema complicado?

La gestión del riesgo de desastres, es la herramienta clave para prevenir y reducir los riesgos y tener una sólida preparación para una adecuada respuesta ante las emergencias y desastres. Es una disciplina y un trabajo permanente, con perfil bajo y silencioso que tiene muchos componentes. En nuestro país, desde 1970, cuando se forma el sistema de Defensa Civil peruano, se deja de hablar de Gestión de Desastres que era una mirada cortoplacista y reactiva, que se ocupaba principalmente de la ayuda humanitaria, para tener una visión más amplia, más holística, sofisticada y sistemática. Se empieza a observar las diferentes etapas de la actuación frente a los fenómenos naturales, considerando desde entonces la evaluación de los peligros, la formulación de políticas, la prevención, la mitigación y, una de las últimas etapas, la acción ante el problema que comprende la rehabilitación y reposición de la infraestructura dañada. Luego viene la etapa de la reconstrucción, que es una etapa más profunda, a largo plazo. El Estado, la sociedad, tienen que actuar en la etapa de la reconstrucción para poder mitigar en algo los efectos de los desastres. Se ha trabajado bastante en ello, a nivel nacional e internacional, con congresos y encuentros donde han participado nuestros funcionarios públicos. Lamentablemente, existe una rotación muy fuerte en el aparato burocrático donde las personas se capacitan hoy, pero luego, al cabo de un tiempo ya no están, y cuando viene la necesidad ya no se encuentran y, por tanto, se debe seguir formando, capacitando, esa es una labor permanente.

¿Se dice que los desastres naturales generan cada vez más pérdidas económicas?

Eso no significa que sean cada vez más catastróficos, sino que existe una concentración cada vez mayor de la población y de los recursos en determinadas zonas, esto hace que cada vez que ocurre un evento de esta naturaleza las pérdidas sean mayores. Los desastres asociados a la ocurrencia de fenómenos naturales peligrosos han causado, desde comienzos del siglo XX a la fecha, pérdidas económicas superiores a los siete billones de dólares y la muerte de más de ocho millones de seres humanos. Si sigue esa tendencia, los daños y pérdidas que dejan los desastres se incrementarán en la medida que el cambio climático, la urbanización no planificada y la migración continúen con el actual ritmo acelerado.

¿Qué tanto se ha hecho en prevención?

Se ha hecho mucho en prevención. Hay normas específicas y tenemos un buen aparato de Defensa Civil muy bien organizado y planificado. Sin embargo, cuando vamos a actuar no siempre se tienen los efectos esperados. La realidad difiere mucho. En materia de reconstrucción se ha hecho poco. Nos preguntamos: ¿por qué en Perú no se puede hacer de manera exitosa una reconstrucción como en otros sitios?

Cuando se aborda seria e inteligentemente estos aspectos de respuesta, ya sea en reconstrucción, en desarrollo o en inversiones, se presentan muchas oportunidades de mejora, se presentan muchas ventanas que nos hacen pensar que podemos hacer las cosas, que podemos hacer obras. Ese es un tema que se discute en los seminarios y simposios acerca de las propuestas que plantean, a nivel internacional, instituciones como las NN.UU. y las ONGs, y que nos hace pensar que sí podemos avanzar muy significativamente.

¿Los ciudadanos entienden la necesidad de una cultura de riesgo?

Hace 20 años hubo esfuerzos significativos para introducir la cultura de gestión de riesgo, que implicaba que las autoridades tomen en cuenta la importancia de dar recursos para esta disciplina. De esta manera, se logró que la cultura de gestión de riesgo ahora sea una política nacional y se debe trabajar en ese sentido. Se cambió de un concepto reactivo a una posición de propuestas que incluyen la prevención. Nosotros creemos que la población debe participar más directamente y entender que tiene derechos y campos de acción. Le corresponde, por tanto, al Estado plantear una respuesta rápida. Esa respuesta rápida, significa la rehabilitación y tenemos recursos para hacer una rehabilitación rápida. Sin embargo, una cosa es reponer un puente colapsado, en el mismo sitio, con las mismas características, para no afectar la circulación vial y la economía de la zona y otra cosa es mirar una mejor ubicación para que ese mismo puente, rediseñado, en el próximo fenómeno natural no sea afectado de la misma manera. Eso tiene que tomarse en cuenta, ya que muchas veces la gente quiere medidas a corto plazo, pero deben hacerse los ajustes necesarios a fin de determinar qué es lo conveniente. Reconstrucción no es solo rehabilitación, es también coordinación entre las diversas instancias para llenar los vacíos existentes y, claro, atender a la población rápidamente.



¿La presencia de cuatro ingenieros, un presidente y tres ministros representan una oportunidad para el comité que usted integra?

Es una oportunidad, es cierto. Sabemos la dedicación de estos ingenieros a los que hemos felicitado y ofrecimos todo el apoyo del Colegio de Ingenieros del Perú. Ellos han trabajado en estas áreas y eso servirá para que las propuestas puedan materializarse. La declaración del presidente, ingeniero Martín Vizcarra, para trabajar con mayor velocidad es importante si pasa esto por solucionar determinados aspectos, factores que son los que debatiremos en el simposio que estamos organizando para setiembre.

¿Cómo espera terminar este importante encargo para el CIP?

Si bien el CIP es quien tiene el encargo directo de parte de la WFEO, esta responsabilidad de cuatro años al frente del Comité de Gestión de Riesgo de Desastres implica una responsabilidad y prestigio para el país. Por eso, estamos convocando a todas las instituciones para concretar propuestas sólidas, porque el tema le interesa a todo Perú y da una perspectiva importante de nuestra presencia en el mundo.

¿Hablemos del simposio?

Será del 5 al 8 de setiembre y tendrá como principales actores a profesionales que han trabajado en temas de reconstrucción a nivel mundial. Hemos cursado invitaciones a quienes participaron en la reconstrucción de New Orleans; a quienes participaron, luego de ocurrido el desastre, en el terremoto de Japón; también a los que tuvieron papel protagónico en la reconstrucción luego de los eventos sísmicos de Chile y México. Los hemos convocado para que nos informen de sus experiencias. Cuáles fueron los aspectos positivos y las decisiones asumidas durante la reconstrucción. También queremos escuchar la experiencia de Haití, luego del desastre que afectó a 200 mil personas. Queremos saber cómo llevaron a cabo su reconstrucción.

¿Cuál será la dinámica a emplear?

Tendremos cinco mesas que están dedicadas a los factores que intervienen y afectan la buena reconstrucción. En cada mesa hay una problemática determinada y queremos entender cómo se hace la reconstrucción en un terremoto, tsunami, huracán, sequía, etc., cómo se interviene en cada uno de los aspectos que representan problemas diferentes. Cómo se planifica, quién lo hace, quién lleva adelante la reconstrucción, si es el gobierno central, el Instituto de Defensa Civil (INDECI), la Presidencia del Consejo de

Ministros (PCM) o es la autoridad nombrada ahora. Tenemos que ver cómo nos organizamos y cuál es la mejor manera de hacerlo, si debe haber un Ministerio de la Reconstrucción, porque la reconstrucción dura bastante tiempo y luego de un desastre viene otro a los tres o cuatro años. Por tanto, no está lejano decir que debe haber una instancia permanente que vea el tema de la reconstrucción, pero esa instancia debe tener las competencias necesarias a fin de evitar colisionar con los diferentes sectores. Tenemos una Ley de Municipalidades, una Ley de Descentralización y Gobiernos Regionales, cada uno con sus competencias. Debemos saber cómo juntar esos interlocutores y cómo hablar con ellos. Todo eso será discutido en nuestro evento.

¿Otro aspecto a resaltar?

Otro tema, es lo relacionado a los problemas de la propiedad de la tierra, vinculado tanto a temas de inversión como a los de reconstrucción. Nos referimos a las expropiaciones y al tráfico de terrenos. En ese caso, deben intervenir las instancias normativas para lograr una ley de expropiaciones más rápida y más justa, y que sea accesible para que todos puedan beneficiarse. Sabemos que si tienes la formalidad de la propiedad eres sujeto de crédito. Eso favorecerá para que los propietarios puedan trabajar con sus recursos dormidos.

¿Y en materia económica?

En el aspecto económico, abordamos un tema importante: tenemos o no dinero. En el tesoro público hay fondos y se puede trabajar con esos recursos, pero también hay otros fondos que utilizaron otros países y eso es lo que nos explicarán los expertos en seguros y reaseguros. Cómo trabaja el sector privado para poder obtener créditos a través de hipotecas. De esta manera, los afectados por un sismo pueden acceder a préstamos y actuar plenamente en su reconstrucción.



¿También se refiere a la supervisión de proyectos?

Claro, y para eso tenemos el tema vinculado a los proyectos, cómo se hacen los expedientes técnicos, cómo se hacen los términos de referencia, quién los hace, a qué nivel, con qué garantía. Pensamos que debe existir una supervisión de esos proyectos, así como hay una supervisión en la ejecución de la obra. Es necesaria una supervisión para que se hagan bien los términos de referencia, para que se formulen bien los expedientes técnicos. Es cierto que hay una responsabilidad de los profesionales y de las empresas, pero se requiere de una supervisión y eso significa destinar fondos para que se hagan bien los proyectos, los planos, los expedientes técnicos. Puede ser incluso, una supervisión externa. Cuanto más fortalezcamos las instituciones, será más sostenible el trabajo. Esperamos escuchar experiencias de otros países en este tema.

¿La clave, entonces, es reforzar la supervisión?

Así es. Además, está el tema de la ejecución de las obras. Quién lo hace, si son los sectores, la autoridad con cambio, el gobierno regional o el sector privado. Hay que explorar y ver la mejor manera. Se está pensando incluso, en el sistema llave en mano. Para que las empresas hagan el proyecto y la ejecución, pero esto ha merecido ciertas observaciones. También, se dice que los sectores sean los que convocan y las empresas las que ejecutan, pero con cierto control.

En síntesis, creemos que la reconstrucción post desastre debe ser un proceso integrado, articulador y sinérgico, que permita recuperar lo afectado y reconstruir lo destruido, basado en un enfoque que reduzca los riesgos preexistentes y evite que surjan nuevas condiciones de vulnerabilidad, logrando de esta manera forjar comunidades más resilientes y darle sostenibilidad al desarrollo. Por ello, como Comité de Gestión del Riesgo de Desastres de la WFEO, estamos organizando este Simposio Internacional que tiene como objetivo central analizar experiencias y buenas prácticas en procesos de reconstrucción.

El simposio está dirigido a autoridades, profesionales y funcionarios de entidades públicas, organizaciones internacionales, sociedad civil, instituciones académicas, sector privado y ONGs.

Áreas temáticas:

1. Normatividad y Planificación
2. Investigación, tecnología e infraestructura.
3. Economía y gestión de proyectos.
4. Articulación institucional y social.
5. Desarrollo de capacidades para la resiliencia

Contará, además, con reconocidos expertos quienes brindarán las conferencias magistrales:

- ✿ Experiencia de Reconstrucción de ciudades de China' - Xun Guo.
- ✿ Experiencia de Reconstrucción de New Orleans, USA' - Vilas Mujumdar.
- ✿ Experiencia de Reconstrucción de Maule, Chile' - Juan Domingo.

Además, para la ocasión, se abrirán mesas técnicas a cargo de destacados expertos:

- ✿ Shunichi Koshimura, Tohoku University, Japón.
- ✿ Mauricio Sarrazin Arellano, Universidad de Chile.
- ✿ Priscilla Phelps, BM, USA.
- ✿ Isabelle Thomas, Université de Montréal. Canada.
- ✿ Fumio Yamazaki, Chiba University, Japón.
- ✿ Raúl Salazar, UNISDR, Panamá.
- ✿ Rogelio Altez, Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
- ✿ Julio Kuroiwa, CIP/UNI, Perú.
- ✿ Edgar Quispe, Autoridad para Reconstrucción
- ✿ Sergio Alcocer, Universidad Autónoma de México, México.

WORLD FEDERATION OF ENGINEERING ORGANIZATIONS –WFEO–

Hace 50 años, en París, Francia, el 4 de marzo de 1968, más de 50 asociaciones científicas y técnicas se reunieron, bajo el auspicio de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a fin de fundar la WFEO, como organización no gubernamental, con el objetivo de proponer proyectos de cooperación mundial y regional; así como también, velar para el desempeño ético y profesional de la carrera en cada país. Su actual presidente, es la ingeniera australiana Marlene Kanga.

Es la más importante organización de ingenieros del mundo, conformado por 90 países miembros y aproximadamente 23 millones de ingenieros afiliados. Tiene diez comisiones técnicas permanentes:

- Energía,
- Educación
- Anticorrupción
- Mujer Ingeniero
- Innovación Tecnológica
- Gestión de Riesgo de Desastres
- Información y Comunicación
- Fortalecimiento de Capacidades en Ingeniería



INGENIERÍA, SISTEMAS Y TRANSHUMANISMO

Por: Freddy Aramburú García*

Mucho antes que se empezaran a asentar poblaciones en el denominado creciente fértil, podemos imaginar a un pequeño niño de nuestra especie, un humano, sentado en el suelo, jugando con barro.

Esta conjunción, en una mezcla de pensamiento con destreza de las manos y con naturaleza, compuesta en este caso por agua y tierra, ya configuraba los cimientos de una capacidad de transformación del entorno. El barro, con el que juega, será lo que el ingenio del niño, imaginación limitada por la destreza, se proponga.

Del barro, podría nacer una forma redondeada o una barra, y, cuando ya creciera el niño y fuera más diestro, el barro sería una vasija o quizás luego las murallas de Uruk. De barro, serían las tablillas escritas sobre el mito de Gilgamesh, que narran por ejemplo el diluvio, que luego se trasvasaría casi completo a la historia bíblica de Noé.

Y bíblica es la historia en Génesis, donde Dios, a polvo de la tierra, insufla su soplo divino y crea al hombre.

En el transcurso de miles de años se fue desarrollando más y más el ingenio, semilla de las primeras ingenierías: mecánica, metalúrgica, hidráulica. Diríase, las primeras y más ancianas de todas las ramas del ingenio. Tres ramas que ya existían, incluso antes de los asentamientos urbanos en Mesopotamia, de hace unos once mil años.

La mecánica, sin duda la más universal y extensa de las tres, una de cuyas hijas, la poliorcética, tuvo rol central en dirimir la civilización hasta el siglo XVIII en occidente y XIX en otras partes del mundo. La mecánica, de la cual se heredaron las máquinas.

Las máquinas, de las cuales Jacques Ellul se quejaba, pues pensaba que quien lee técnica piensa espontáneamente máquina, y de que se piense en nuestro mundo técnico como un mundo de máquinas, lo que era no ver en extenso su enorme potencia. La técnica, decía, es el hecho humano más importante, por encima de todos, y claro está que sin la máquina no existiría la técnica.

La sociedad no crea su técnica. La sociedad no crea sus máquinas. La técnica crea la sociedad.

Quizás con más fuerza esto se puede ver desde el siglo XIX, que gesta incluso el capitalismo moderno, e irrumpe bruscamente frente a una sociedad que, desde el punto de vista político, institucional y humano, no estaba preparado para recibirlo.

La sociedad se ha intentado acomodar como ha podido.

Por primera vez en la historia de los hombres, estos ya no están a expensas de la necesidad de vender su tiempo y trabajo para comer. La productividad, ha liberado al hombre económico, el hombre cada vez es más libre, y al eliminarse las fuerzas naturales a su vez puede sentirse que controla su destino. Hoy, se enfatiza cómo la convergencia en tecnologías de información está reorganizando cómo y dónde trabaja la gente,

El sustrato material para un mejor mundo, de sociedades y economías lo podemos ver en los medios de comunicación. Y el despliegue de las ingenierías socio técnicas ha elevado exponencialmente las capacidades de gestión de los estados y del desarrollo de las sociedades. Ya a inicios del siglo XX, pero en las postrimerías de la Pax Britannia, Inglaterra había unido el mundo con cable submarino, de este a oeste. Tanto así que se podía tomar el té de las cinco en York,

Las ingenierías han liberado a la humanidad más de lo que cualquier discurso o curso de acción político social o religioso pueda atribuirse.

comentando noticias de la marcha de los negocios imperiales en la joya de la corona, la India, recibidas hace unos minutos.

En el siglo XX también empieza a explotarse más y más las ingenierías de información, y luego de conocimiento, en un amplio espectro que va desde Tesla hasta nuestros días con Broston, Pierce, Musk, entre otros.

Que va desde la electricidad hasta máquinas pensantes. Esto fue gradual, a mediados del siglo pasado la computación se va asentando y el estudio de sistemas se abre paso de a pocos. El campo de los sistemas va desarrollándose en espiral, partiendo quizás con crisis de identidad por sus implicancias y cimientos físicos y, a la vez, sociológicos, en el entender del comportamiento de artefactos sociales como las empresas, y quizás hasta politológicas al extender la aplicación hacia las organizaciones públicas, expresión mayor y suprema de una sociedad.

Desde el nacimiento, estas ingenierías llevaban consigo



una caja de pandora. Desde el inicio estaba un aprendiz de brujo, o un invocador de fuerzas que quien sabe si pueda controlar. No olvidemos que si bien las técnicas del hombre apelan al inconsciente, estas ramas de la ingeniería son de las que más apelan a intentar entender, a modelar, a comprender para hacer

modelos, para proponer comportamientos optimizados, pero ya no sólo en replicación mecánica. Desde los pitagóricos, andamos buscando patrones, igual ahora Amazon o Google.

A diferencia de esa ingeniería abuela, no se trata de hacer cosas parecidas a lo que se observa en la naturaleza, la cibernética no se limita a eso, sino que ansía mejorar lo que observa y replica, aún sin poder explicarse cómo se pueda hacer.

Los años setenta luego empezarían a mezclar las capacidades de cálculo con la modelística y un nuevo concepto de planeación de mediano plazo. La crisis energética gatilló la necesidad de empresas como Shell, o potenció la prospectiva en RAND, o urgió a los países a tratar de reducir la incertidumbre sobre el futuro. Y para eso, se profundiza el estudio de modelos predictivos, inferenciales, a tratar de acertarle al futuro.

La herencia de sistemas a la mecánica, en el caso de las ingenierías en el Perú, se observará en los padres fundadores de la carrera de sistemas en la UNI, como Mellado o Kcomt, y luego en la generación de los patriarcas Cabrera, Toledo, Portillo, este último que impulsó la modelación vía dinámica de sistemas. Unos jóvenes profesores, entre ellos Morris, Gonzales, Guzmán aparecían. A inicios de los ochentas Rodríguez Ulloa, a su retorno de Inglaterra relanzará nuevamente la modelística, pero haciéndola menos reduccionista, menos predecible, más bien más compleja, menos mecánica ahora.

Por otra parte, en la época de los ochenta a los noventa, durante dos décadas el mundo comercial fue exuberante, y pauteó en su expansión de mercado la agenda profesional y académica. Hubo demanda laboral, pleno empleo, una vorágine de incorporación de especialistas computacionales, informáticos. Era una

A fines de esa década existirán estudios de modelos en el Perú para el Ministerio de Economía, y en la Universidad de Ingeniería, estudios apoyados por la nueva potencia que el equipamiento IBM permitía, algo inusitado, aparecerán esfuerzos como el GIECO, como el intentar optimizar las inversiones públicas.



tierra de oportunidades, se trasvasaban gentes de diferentes carreras, eléctricos, industriales, mecánicos, contadores, administradores, sanitarios incluso, matemático, que con certeza podrían encontrar trabajo en el mundo de desarrollo de sistemas informáticos programando, haciendo soporte, entrevistando usuarios. La economía era austera, sin dudas, pero el sector no.

Los sistemas se convirtieron cada vez más en sistemas de información, y la informática se asoció a la computación. Ya a fines de esos tiempos de expansión, la mayor parte de las veces no se pensaba en sus especialistas para invocarlos para modelar o hacer prospectiva estratégica, sino para llamarlos si se atascaba el papel de la impresora, o si el proyector en la sala de reuniones no funcionaba. Llamen a alguien de informática, decían.

Empero las ramas de inteligencia artificial, como la extendida o las redes neuronales, la programación paralela, o la cibernética recargada, se seguían mezclando en una amplia bruma con disciplinas menos y menos afines, y difuminando los límites de la potencia, hasta reescribirse como especialidad.

Ya el modelamiento, o la prospectiva, rompieron sus moldes mecanicistas, y se pasó del ergaster al sapiens.

Desde la magnetita o la arena de sílice que almacena hasta la sinapsis en búsqueda de capacidades neurobiológicas se da una larga marcha en los sistemas. Almacenamiento y electricidad, memoria; pues sin memoria se pierde el ser, y sin el ser somos solo la funda, como en la metáfora de la serie Netflix de estos días iniciales del 2018, Altered Carbon.

Vamos también a un mundo de heterarquías. La misma forma y estructura de nuestros mundos sociales, nuestra

experiencia de las realidades materiales con capas ciberfísicas, y nuestros modos de gobierno se esparcirán hacia direcciones ignotas.

Los nuevos umbrales ya no dan alborozo sino inicial perplejidad. Para el año 2045 es probable se alcance la singularidad y la capacidad de las máquinas creadas por los humanos ya sobrepasará en nuevas y diferentes dimensiones al del cerebro humano.

El día que las máquinas simulen simular llegará. Y ese día la imaginación no será nuestra diferencia mayor como especie. Y quien sabe si tampoco la hipocresía. No se crea que tendremos una revolución. Crane Brinton decía que las revoluciones no pueden pasarse sin la palabra justicia y los sentimientos que despierta. En la sociedad del transhumanismo conviviremos dioses y hombres, en este caso hombres y máquinas.

La justicia, nuestra justicia, se basa en nuestros valores como humanidad. Los valores no pueden ser deterministas, no son mecánicos, no son inexorables. Esto es interesante y dramático. Sin libertad no hay moral, menos ética o valores.

Pero los humanos partimos haciendo dicotomías al computar. Ceros o unos, y dimos a las máquinas ese cimiento. Los jesuitas dirían que hay poco margen para decidir así, ellos que ponen el uno en la vida, derecho prevalente. Y si esa vida no es conveniente según un análisis utilitario ¿qué hará la máquina?

Apelaremos a un Dios al que aún no damos forma pues nos falta entender que está pasando. Apelaremos, imploraremos a Dios que a las máquinas les guste más bien Epicteto que Aristóteles, cuando llegue el día. En la Pax Machina no habrá margen para Behemoth.

Y el niño aprenderá a convivir con lo que salió del barro con que jugaba, en tanto.

*Ing. CIP Freddy Aramburú García, Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, Magister en Administración UP.



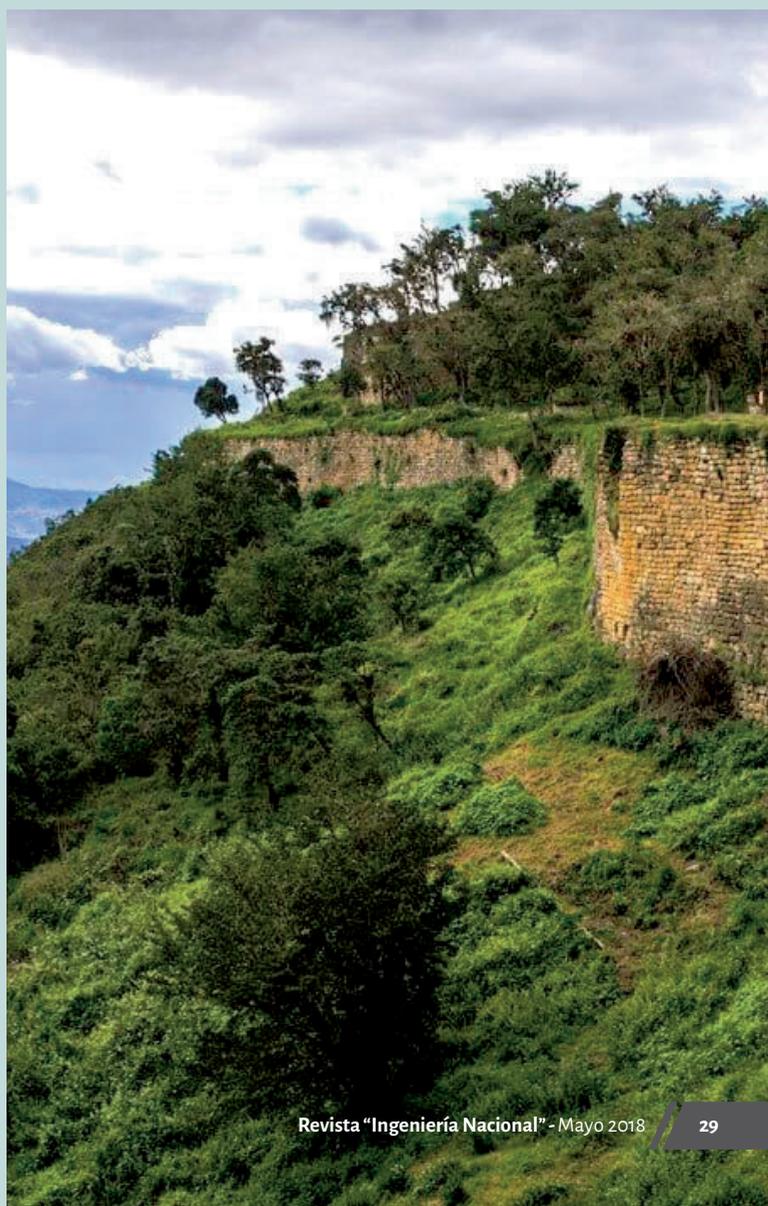
RECURSOS NATURALES, ECOLOGÍA Y COSMOVISIÓN ANDINA

Por: César Carhuarica Bautista*

El asunto ambiental y ecológico

La contaminación ambiental, la disminución de la biodiversidad, la tala de extensas áreas de foresta y bosques, la explotación excesiva de recursos marinos e ictícolas, la contaminación de los recursos hídricos por la gran minería y las poblaciones, contaminación de los suelos por productos procedentes del petróleo, aplicación excesiva de los agroquímicos y la degradación de los ecosistemas representan una gran amenaza de exterminio de muchos recursos naturales renovables y no renovables, lo que obliga a tomar medidas por parte de todos los actores, emitir una legislación acorde a la situación actual y establecer políticas para que las personas tomen conciencia de la importancia del tema y cambien actitudes o estilos de vida que tienen consecuencias ambientales negativas.

El estrecho contacto entre los antiguos peruanos y la naturaleza, permitió conocer las fuentes de alimentación, fuentes medicinales, aprendieron a cazar y domesticar animales, explotaron minerales como plata y estaño que extrajeron y malearon para elaborar herramientas, material quirúrgico y piezas de arte; encontraron suelos fértiles pero escasos que manejaron eficientemente; aprendieron a canalizar el curso de los ríos. Los peruanos, aprendimos a aprovechar, desde hace miles de años, los recursos naturales y su biodiversidad.



Poco a poco, descubrimos la inmensa cantidad y calidad de recursos naturales que tenemos en el país: somos uno de los doce países con mayor diversidad biológica en el mundo; batimos récords en variedad de ecosistemas y especies; somos centro de origen de recursos genéticos que aportan significativamente a la alimentación mundial; contamos con valiosos minerales metálicos y no metálicos, además de recursos hidrobiológicos, que nos posicionan como uno de los principales productores a nivel mundial; tenemos ingentes reservas hídricas, líquidas y sólidas; tenemos la Amazonía con inmensa variedad de diversidad biológica, centro de generación de muchas especies y recursos y una de las áreas boscosas hasta un tiempo mejor conservadas del planeta.

La temática de Recursos Naturales del Perú que se presenta, describe los principales componentes de la naturaleza que son aprovechados por el hombre en el territorio peruano, en estrecha convivencia con la cosmovisión andina. Perú, es uno de los diez países mega diversos del mundo, contiene innumerables riquezas naturales con cientos de especies endémicas de fauna y flora; un paraíso para la observación de aves, orquídeas o para la exploración de paisajes naturales míticos y remotos, algunos todavía vírgenes, siempre llenos de vida.

La conservación de las tierras agrícolas es una de las necesidades más urgentes por su escasez y los procesos de deterioro ocasionado por las lluvias y/o desertificación, el uso desmedido de los agroquímicos en curso, la contaminación del agua por residuos sólidos, aguas servidas, contaminación minera desde las cabeceras de cuencas, comprometiendo seriamente la seguridad alimentarla y alimentación saludable.

Es cada vez más crítica la situación de la conservación del agua en las vertientes occidentales de la costa peruana, mientras que en la sierra requiere un



tratamiento que aplique los principios de Sierra Azul, que implica la siembra y cosecha de agua. Para ello, se requiere acciones en las cuencas hidrográficas, como la construcción de las zanjas de infiltración, construcción de diques, reservorios, construcción de presas y represas en los vasos hidrográficos de las cabeceras de cuencas de la sierra.

La conservación de la cobertura vegetal en la costa y la sierra es muy urgente. Se hace necesario contar con agresivos programas de reforestación, de urgencia para la conservación de las cuencas y los ecosistemas y para generar recursos forestales a futuro, como favorecer la infiltración de las aguas de lluvias, lo que se denomina siembra de agua. El ordenamiento o zonificación del espacio territorial a nivel micro también es de vital importancia en todo el país, para el uso ordenado de los recursos y la protección de las comunidades campesinas e indígenas, quienes exigen un tratamiento equitativo.



La Cosmovisión Andina

La Cosmovisión Andina se expresa en la convivencia directa con la naturaleza, el hombre y la Pachamama -Madre Tierra- son un todo, que viven relacionados perpetuamente. Está ligado a la cosmografía, hemisferio austral, Cruz del Sur y su nombre se aplica al símbolo del ordenador o Wiracocha. La cosmovisión, es la concepción e imagen del mundo de los pueblos, mediante la cual perciben e interpretan su entorno natural y cultural. Gracias a los relatos y a la interpretación del comportamiento de la naturaleza, los mitos andinos fueron incorporados a las crónicas y ha sido posible obtener una imagen de la cosmovisión incaica. En ellas, tanto el espacio como el tiempo eran y son sagrados y tienen indudablemente una explicación mítica y una representación ritual.

La Pachamama en el mundo de la Cosmovisión Andina, viene a ser la 'Madre Tierra'. 'Pacha', para los pueblos quechua y aymara equivale a tierra, universo, mundo o cosmos, tiempo y espacio. El mundo aparecía y parece para muchos pueblos andinos, compuesto por tres planos, Qaqay Pacha -el mundo del más allá-, Hanan Pacha -el mundo visible de arriba-, Kay Pacha -el mundo de aquí- y Uku Pacha -el mundo de los muertos-, y también de aquello que se encontraba bajo la superficie terrestre.

Actualmente, las comunidades campesinas, comunidades indígenas, instituciones públicas y privadas mantienen estas tradiciones de la relación del hombre con la Pachamama, con el fin de que la madre tierra provea bienestar, permita o autorice su

modificación ecológica -carreteras, puentes-, permita hacer uso de sus recursos -mineros, agua, suelos de cultivo, reforestación, etc.-, buena producción agraria, construcción de presas y canales de irrigaciones, entre muchas acciones que se desarrolla en el entorno de la 'Madre Tierra'. Es también, oportunidad para conocer las costumbres tradicionales más resaltantes de las relaciones del hombre-Pachamama:

Los "pagapos" a Pachamama para realizar estudios y construcción de infraestructura económica.

- ❁ La intervención de las fases de la luna en la producción agraria y el comportamiento de la ecología, de esto el hombre no es ajeno.
- ❁ La presencia de las nubes, si hay cirrus significa que habrá heladas en las noches posteriores y posibles veranillos, si hay Nimbus habrá precipitaciones con tormentas fuertes acompañado de relámpagos.
- ❁ La temperatura del agua de los manantiales: Si está tibia se adelanta la presencia de lluvias y si está fría la presencia de veranillos.
- ❁ La presencia de la coca en la vida del campesino es importante, porque lo primero es saber cómo va ser el comportamiento del día, para ello toma al azahar una hoja de coca, si la hoja seleccionada se presenta por el haz significa buen día, buena acción, se va cumplir lo programado. Si se presenta por el envés todo lo contrario.
- ❁ En épocas de sequías prolongadas, traer agua de una laguna de cabecera de cuenca a la parte más baja de la zona, previo la reverencia a Pachamama, signo que va llover.
- ❁ El valor del coca quinto -hoja de coca entera y sana-, con la fe en Dios y en la Pachamama, seleccionar seis pares de estas hojas y hacer pagapo a la tierra en cualquier latitud de la tierra, siempre solicitando el cumplimiento de lo que uno desea, da como resultado acciones positivas.

Así, hay una infinidad de acciones de la Cosmovisión Andina, que se encuentran ligadas a la vida del hombre y a sus actividades, por lo que es muy necesario recordar la historia trascendental del Imperio del Inca, donde todo giraba en torno a la Pachamama y Yakumama.

*Ing. CIP César Carhuaricra Bautista, Ingeniero Agrónomo de la Universidad Nacional del Centro, especializado en Gestión Sostenible de los Recursos Naturales



“BUSCAMOS EXTENDER LA FRONTERA ELÉCTRICA A LOS PUEBLOS MÁS APARTADOS DEL PAÍS, PARA ASÍ CERRAR LA BRECHA”

Los países suelen analizar el acceso a la electricidad, como uno de los elementos a considerar para medir el avance de su desarrollo. Conversamos sobre este y otros temas más, con el ingeniero electricista Hugo Sulca Sulca, Director General de la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

Es un cargo de enorme responsabilidad el que ocupa

Efectivamente, es un cargo de mucha responsabilidad, en algún momento lo asumimos con mucho profesionalismo y aquí me tiene en la lucha permanente por lograr las metas que se traza año a año, el Ministerio de Energía y Minas. En esa línea, debo enfatizar que la tarea impuesta por el gobierno es cerrar la brecha de acceso a la energía para zonas rurales, proceso en donde también se aplican la capacitación al poblador sobre el uso seguro y eficiente de la energía eléctrica y sus usos productivos.

¿Qué representa la falta de acceso a la electricidad para el poblador rural en Perú?

Es una de las causas de la pobreza del campo. La falta de acceso a la electricidad, combinada con la escasez de otros servicios de infraestructura, limita el desarrollo económico y obstaculiza las mejoras en los estándares de vida del poblador. Limita la calidad de la atención médica y la disponibilidad de oportunidades educativas. El acceso a la electricidad, representa uno de los pilares en la lucha contra la pobreza. Implantado como política nacional, los diferentes gobiernos que se han sucedido en los últimos años, han hecho de la electrificación rural una de sus prioridades.



Cuando hablamos de electrificación rural ¿a qué nos estamos refiriendo?

La electrificación rural, tiene como propósito el acceso del servicio básico de electricidad a hogares o viviendas localizadas en áreas aisladas o remotas del país, acortando así las enormes brechas existentes en infraestructura entre las zonas urbanas y las áreas rurales del país, incorporando a sus beneficiarios al mercado, al consumo y al desarrollo, logrando así su inclusión social, con la finalidad de reducir la pobreza.

¿Cuánto hemos avanzado en materia de electrificación rural?

Perú ha avanzado y sigue avanzando, pero aun así sigue rezagado en cobertura eléctrica. Debo señalar que el valor de electrificación o coeficiente de electrificación, como llamamos, a Nivel Urbano muestra una desproporción con respecto al valor a Nivel Rural, por este motivo el gobierno nacional, liderado por la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas (DGER - MINEM), Gobiernos Regionales (GR.) y Gobiernos Locales (GL), vienen realizando esfuerzos para llevar a cabo los proyectos de electrificación rural aún pendientes. Para ello, se utilizan diversas tecnologías aplicadas sobre la base de una selección de fuentes de energía, que consideran como primera opción la extensión de redes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y la de los Sistemas Aislados (SSAA), a partir de los cuales se desarrollan los Sistemas Eléctricos Rurales (SER).

Sin embargo, la mayor dificultad para realizar estas obras de extensión de redes es la 'dispersión poblacional'. Así, la gran extensión territorial y la diversa y variada geografía configuran que el servicio eléctrico no pueda llegar a todas las poblaciones rurales. Para el caso específico de la electrificación rural, esta situación determina que los proyectos tengan un alto costo unitario por vivienda y una baja rentabilidad económica, lo que motiva que no sean atractivos a la inversión privada y requieran de la participación activa del Estado. Ante esta situación, la DGER - MINEM en los últimos años, ha venido implementando algunos de sus proyectos, donde la viabilidad técnica - económica lo permitía, mediante el empleo de sistemas fotovoltaicos.

¿Cuáles son los principales retos que tiene la DGER en su tarea de cerrar la brecha en electrificación rural?

Nuestro principal objetivo, es la ampliación de la frontera eléctrica mediante la ejecución de obras de electrificación rural, que utilicen tecnologías adecuadas para optimizar sus costos, a fin de lograr el mayor acceso al servicio eléctrico de la población en las áreas rurales, localidades aisladas o de frontera del país.

En ese sentido, de acuerdo con el Plan Nacional de Electrificación Rural, se tiene como meta lograr una cobertura eléctrica rural de un 99 por ciento al 2021. Es una meta alta, pero la DGER buscará redoblar sus esfuerzos para lograrla.





¿En cuanto a la implementación de nuevas tecnologías?

La DGER no puede estar ajena a la búsqueda de nuevas tecnologías para atender el servicio eléctrico que las poblaciones van requiriendo. Aquí, en nuestras salas, siempre organizamos una reunión técnica en la que participan los profesionales de la DGER, se escucha e intercambia opiniones con expertos internacionales. Últimamente, hemos atendido los casos de experiencias en el empleo de baterías con tecnología Ión Litio respecto a las de plomo ácido, en el empleo de sistemas fotovoltaicos domiciliarios. Todo indica que la tecnología del litio va mejorando y pronto será la alternativa a elegir.

Así tenemos otros casos, la tercera generación de los sistemas fotovoltaicos, tiene ventajas significativas desde el punto de vista del fácil uso, bajo peso, larga duración y ser respetuosos con el medio ambiente. Con ellos, se disminuye el costo de electrificación por vivienda y se reduce el plazo de implantación. Un plan piloto que viene ejecutando ACCIONA Microenergía, una organización privada que coordina sus labores de electrificación rural con la DGER, en hogares de bajos ingresos de comunidades rurales aisladas y dispersas ubicadas a lo largo del río Napo, muestra un alto grado de satisfacción por parte de los usuarios.

¿Cuál es la situación de la energía eléctrica rural, en relación a los países vecinos?

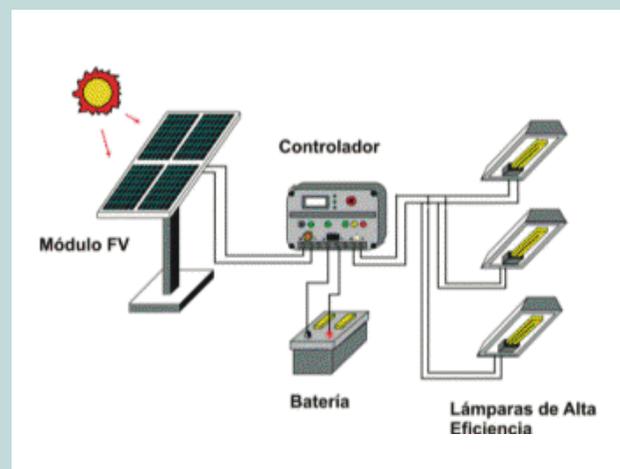
Es una pregunta que me obliga a responder que como país estamos mal, a pesar de todos los esfuerzos realizados en el campo de la electrificación rural, la mayoría de países del ámbito latinoamericano nos siguen llevando la delantera. Algunos como Chile, Puerto Rico y Jamaica ya alcanzaron la cobertura universal y muchos otros países se encuentran cerca de lograrlo, el Perú se encuentra rezagado. En América del Sur, el Perú solo supera a Bolivia.

¿Qué tareas vienen por delante?

Le debo contar algo que es importante que se sepa. El MINEM tiene suscrito un convenio con MINEDU por medio del cual en el marco del proceso de inauguración de obras de electrificación rural que ejecuta la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas, utilizando la infraestructura de Instituciones Educativas, se realiza un evento educativo que se ha denominado la 'Caravana de la Energía'. Se trata de una actividad que refuerza la celebración de la llegada de la electricidad, es una propuesta socioeducativa diseñada con el objetivo de despertar en la población escolar el interés por el cuidado de los recursos energéticos y el desarrollo de buenas prácticas que favorezcan el desarrollo de la conciencia energética.

El diseño de la 'Caravana de la Energía' corresponde a la Cooperación EnDev – GIZ, con quien el MINEM mantiene un Convenio de Cooperación Interinstitucional. En él, se desenvuelven juegos a gran tamaño y muy vistosos que desarrollan temáticas referidas a la energía y sus fuentes, el uso seguro y eficiente de la energía eléctrica y de las energías renovables. El objetivo de esta propuesta, es despertar en la población escolar el interés por el cuidado de los recursos energéticos y el desarrollo de buenas prácticas en el uso seguro, eficiente de la energía, con énfasis en la energía eléctrica. Así, se influye para que niñas, niños y adolescente actúen hoy como agentes promotores en sus hogares y a futuro sean personas adultas responsables en el uso sostenible de la energía.

Los escolares sensibles e informados en el cuidado de la energía hoy, son agentes promotores en el uso seguro, eficiente y sostenible de la energía en sus hogares y en la comunidad, mañana serán personas adultas con una ciudadanía responsable frente a la sostenibilidad del planeta y el uso de la energía.





PERÚ: DESARROLLO DE LA ELECTRIFICACIÓN RURAL

Sus inicios se remontan a mediados del siglo pasado, cuando en 1955 se establece la Ley de la Industria Eléctrica, con la finalidad de otorgar incentivos para la inversión privada, impulsando de esta manera la electrificación en zonas urbano-marginales. Complementando esta situación, en 1962 se aprueba la Ley de Creación de los Servicios Eléctricos Nacionales (SEN), la cual regula el abastecimiento de electricidad a las poblaciones donde la acción del capital privado no fuera efectiva, siendo la primera entidad en electrificación en el ámbito provincial y distrital.

A partir de fines de la década de 1970, el gobierno introdujo medidas para tratar de incrementar el acceso de la población a los servicios eléctricos. Los primeros esfuerzos se centraron en áreas urbanas y periurbanas, especialmente a lo largo de la costa más densamente poblada y próspera, donde los costos de conexión son inferiores y las comunidades se pueden conectar fácilmente a la red interconectada nacional.

En 1972, se expidió la Ley Normativa de Electricidad, iniciando el proceso de estatización del servicio público de electricidad de las empresas privadas. Se constituye el Ministerio de Energía y Minas en entidad rectora y reguladora. La acción empresarial del Estado es ejercida por ELECTROPERÚ S.A., la cual quedó a cargo de la electrificación urbana y rural del país. Al reconocer la magnitud de la tarea de proveer acceso eléctrico a las áreas rurales, se crea, en 1976, la Dirección de Proyectos de Electrificación Rural para ejecutar un plan nacional de electrificación rural.

Diez años después, en 1982, se expidió la Ley General de Electricidad que dispuso que ELECTROPERÚ S.A. transfiera a las recién creadas Empresas Regionales la actividad de distribución de energía eléctrica, convirtiéndose en Empresa Matriz del Sub-Sector Eléctrico. Ese año, la cobertura eléctrica nacional alcanzaba un 40 por ciento. En ELECTROPERÚ S.A. se creó una organización dedicada exclusivamente a la electrificación provincial y distrital en el ámbito rural,

con lo cual se dio el primer gran impulso a la electrificación rural. El modelo adoptado, fue el de conectar las áreas rurales a la red nacional donde fuese posible.

En 1992, se expide la Ley de Concesiones Eléctricas, que determina la división de las actividades del sector eléctrico en generación, transmisión y distribución, otorgándose concesiones y autorizaciones para dichas actividades, actuando el Estado como ente regulador. La cobertura eléctrica a nivel nacional llegaba en 1993 a un 43,3 por ciento. De esta manera, se asegura una mayor eficiencia en el sector eléctrico con la participación privada; sin embargo, no se norma lo concerniente a la electrificación rural.

Con el fin de llenar esa brecha, ese año se crea la Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP) dentro del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) como una rama de ejecución de proyectos cuyo objetivo principal era extender el acceso eléctrico, principalmente en áreas rurales.

El 2007, sobre la base de la DEP se crea la Dirección General de Electrificación Rural (DGER - MINEM) como órgano dependiente del Despacho del Vice Ministro de Energía. La DGER tiene como función preparar el plan nacional de electrificación rural que establece una lista de proyectos a ser desarrollados, presupuestos anuales de inversión y fuentes de financiamiento. El plan tiene un horizonte de diez años y se actualiza anualmente, reflejando el avance del programa, nuevas políticas, así como la priorización y asignación de los recursos económicos.

Al 2016, la cobertura eléctrica a nivel nacional alcanzó un 91,6 por ciento y la cobertura a nivel rural un 76,2 por ciento, con datos del INEI a través de encuesta del ENAPRES. Al cierre del 2017, se tiene un estimado de 81,5 por ciento de cobertura eléctrica rural, según datos propios del MINEM.

LA EXPERIENCIA DE LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA Y SU APLICACIÓN EN LA GESTIÓN DEL TERRITORIO EN CAJAMARCA

Por: Alicia Quispe Mogollón*

Desde una perspectiva ambiental, las experiencias pioneras en el desarrollo de los instrumentos del ordenamiento territorial se iniciaron en nuestro país con la formulación de las propuestas de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), aplicados en diferentes espacios territoriales de la región amazónica. Liderados inicialmente por el Instituto de la Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), con sede en Iquitos, se basaba en la experiencia desarrollada en Brasil, durante la década de los años 80's y 90's, experiencia recogida en la normativa peruana emitida en el 2004 por la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) y en 2006 por el Consejo Nacional de Ambiente (CONAM), a partir de la cual se impulsaron los demás procesos de formulación ZEE a nivel nacional por parte de los gobiernos subnacionales.

Marco legal

El marco legal del Ordenamiento Territorial en Perú, inicia con la mención que se hace a la Zonificación Ecológica y Económica en la Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, Ley N° 26821, de 1997. Posteriormente, en el 2004, se aprueba el Decreto Supremo N° 087-2004-PCM, 'Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica' y luego de dos años, desde el Consejo Nacional del Ambiente, se emite el Decreto del Consejo Directivo N° 010-2006-CONAM, que aprueba la Directiva: 'Metodología para la Zonificación Ecológica y Económica', donde se establece la metodología a seguir para la Zonificación Ecológica y Económica-ZEE en ámbitos de diferente alcance territorial y tiene como finalidad orientar los procesos de Zonificación Ecológica y

Económica en las circunscripciones de diferente ámbito territorial -nacional, regional y local-.





El Proceso de Zonificación Ecológica y Económica en Cajamarca

La incidencia política para impulsar el proceso de Zonificación Ecológica y Económica – ZEE en Cajamarca, se desarrolla en el periodo 2003-2006, en virtud a la labor de la Comisión Ambiental Regional (CAR). Tal es así, que en el 2005, el Gobierno Regional, promulga la Ordenanza Regional N° 012-2005-GRCAJ-CR., que declara de prioridad el Proceso de Ordenamiento Territorial Regional sobre la base de la Zonificación Ecológica y Económica - ZEE.

En mérito a la referida Ordenanza, en el 2007 se puso de manifiesto la voluntad política para apoyar la realización del proceso ZEE en el departamento de Cajamarca, expresado en la asignación de recursos al Proyecto de Inversión Pública con código SNIP N° 16484,

encargando la conducción del proceso a la Sub Gerencia de Acondicionamiento Territorial. En simultáneo, se instala en junio de 2007, la Comisión Técnica Regional, integrada por representantes del sector público, privado y de la sociedad civil y, desde el Gobierno Regional, se gestiona el convenio con la Cooperación Técnica Alemana – GTZ.

La etapa de formulación se inicia en setiembre de 2007, con la constitución del equipo técnico multidisciplinario, desarrollándose la fase de generación de información, realizando talleres participativos en todas las provincias de la región, levantamiento de información en campo y sistematización de información secundaria que se

hallaba dispersa en distintas instituciones.

Durante el 2008 y 2009, se elaboran los mapas temáticos y se comienza a pensar en la fase de análisis y evaluación, también llamada ‘fase de modelamiento’. Ante la ausencia de metodologías desarrolladas por el ente rector -Dirección General de Ordenamiento Territorial – Ministerio del Ambiente. Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica -ZEE, Decreto Supremo N° 087-2004-PCM-, para la elaboración de los modelos que determinarán las potencialidades y limitaciones del territorio, el equipo técnico del proceso de ZEE-OT apuesta por una metodología en modelamiento SIG desarrollada por la cooperación alemana – GTZ para la identificación

de zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad.

De las cinco etapas, la de formulación fue la de mayor duración por concentrarse en ella la elaboración técnica de la propuesta de ZEE, que consta a su vez de cinco fases, destacando entre ellas la Fase de Evaluación, que inició en noviembre de 2009 y finalizó en julio de 2010. Ha sido considerada como el centro de gravedad del proceso, por cuanto permitió un espacio de análisis, debate, diálogo y discusión, respecto a la situación de los recursos que presenta el territorio de Cajamarca, con la consecuente evaluación de las potencialidades y limitaciones, cuyo producto cartográficamente está expresado en los nueve sub modelos y en el mapa final de la ZEE, donde se refleja las mejores alternativas de uso y ocupación del espacio territorial, el mismo que se constituye como base para el ordenamiento territorial del departamento. Esta etapa, se sustenta en el carácter participativo, transparente, democrático, así como en la metodología enmarcada dentro la normatividad legal vigente.

En julio de 2010, ya se contaba con nueve submodelos construidos participativamente mediante talleres provinciales y, en agosto del mismo año, se elabora en un taller integrador con amplia participación, la propuesta de Zonificación Ecológica y Económica en la que se identifican 151 zonas ecológicas y económicas para el departamento de Cajamarca. La Fase de Validación forma parte de esta etapa, se inició en agosto de 2010 y finalizó en setiembre del mismo año. En esta fase, los resultados técnicos de la ZEE fueron puestos a consideración y evaluación de la población y actores involucrados, mediante la ejecución de talleres participativos en las trece provincias

del departamento; allí, se recogieron importantes aportes que fueron incluidos en los respectivos productos que otorgaron la respectiva legitimidad a los mismos.

Contando con la validación de la ZEE en cada una de las trece provincias del departamento y habiéndose incluido los aportes recibidos, el equipo técnico de la ZEE, presentó la propuesta final de la ZEE ante el Concejo Regional de la gestión 2007-2010, para su revisión y correspondiente aprobación; en aplicación del Artículo 22°, inciso b) del Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica – ZEE, aprobada mediante D.S. N° 087-2004-PCM, en sesión ordinaria de Concejo Regional del 3 de diciembre de 2010, mediante OR. N° 018-2010-GRCAJ-CR, aprueban por

mayoría la propuesta de Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Cajamarca, a nivel macro a escala 1:250000, que fue publicada en el diario oficial El Peruano el 24 de diciembre de 2010.

Este instrumento técnico, producto del consenso entre actores sociales, económicos y políticos, identifica las potencialidades y limitantes que presenta el territorio de la Región Cajamarca y recomienda diversas alternativas para el uso sostenible de los recursos naturales y la ocupación segura del espacio físico. Tras una serie de reuniones con el MINAM para el ajuste de la información, en octubre de 2011, el Consejo Regional de entonces aprueba por unanimidad la actualización de la Macro ZEE, con la precisión de 120 zonas ecológicas y económicas. Por su parte, en



noviembre del mismo año, MINAM emite una Resolución Vice Ministerial declarando viable el proceso de Macro Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Cajamarca, a efectos de iniciar su Plan de Ordenamiento Territorial.

Desde su aprobación a la fecha, la ZEE Cajamarca ha servido de insumo para la elaboración de los siguientes instrumentos de gestión y de planificación sectorial, regional y local:

Plan de Desarrollo Regional Concertado al 2021.

Estrategia Regional de Diversidad Biológica.

Estrategia Regional de Cambio Climático.

Plan Vial Departamental al 2021.

Programa Regional de Población.

Diagnóstico Ambiental Regional.

Política Regional Ambiental.

Plan de Acción Ambiental.

Agenda Ambiental Regional.

Sistema Regional de Conservación.

Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Bi Regional Chancay Lambayeque.

Plan de Acondicionamiento Territorial de la provincia de Cajabamba.

Proyectos de Inversión Pública ambientales y productivos.

Acuerdos de Gobernabilidad.

Plan Estratégico Institucional de los periodos 2012-2015 y 2016-2019.

Los Lineamientos de Política de Gobierno para los periodos 2011-2014 y 2015-2018.

Los planes de prevención y reducción del riesgo de desastres.

El Sistema de Información Territorial Regional (SITR), que es una plataforma de consulta de información cartográfica y de acceso a los estudios generados en el proceso ZEEOT. Esta plataforma es visitada permanentemente por diferentes usuarios públicos, privados, sociedad civil e investigadores.

Los Estudios de Diagnóstico y Zonificación (EDZ) con fines de demarcación Territorial.

Estudios Especializados

Desde la entrada en vigencia de la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM, publicado por el Ministerio del Ambiente en mayo de 2013, se amplía el número de instrumentos técnicos sustentatorios para el Ordenamiento Territorial. Sin embargo, y pese a que se veía incrementado el número de instrumentos necesarios para llegar al Ordenamiento Territorial, desde la Comisión Técnica Regional del proceso ZEE-OT, se decidió elaborar y presentar al MINAM la totalidad de los Estudios Especializados a través de una permanente interacción entre los especialistas de la Dirección General de Ordenamiento Territorial y el equipo técnico del proceso ZEE-OT del Gobierno Regional Cajamarca.

Principales factores de éxito del proceso ZEE-OT Cajamarca

Entre los factores de éxitos podemos destacar:

- Fue la primera propuesta macro a nivel nacional, elaborada por la modalidad de administración

directa, es decir, se conformó un equipo técnico multidisciplinario local con profesionales cajamarquinos de diferentes especialidades que, con el respaldo de la Comisión Técnica Regional ZEE-OT, permitió avanzar en la reflexión y la discusión, pasando del qué hacer o qué pasos seguir al cómo hacerlo.

- Es la primera experiencia que logra convocar a expertos locales, departamentales y nacionales para las ponderaciones de los nueve submodelos que integran la propuesta de ZEE, la cual ha sido sistematizada y publicada en la página web del GRC.
- Transparencia y facilidad en el acceso de los usuarios a la información territorial.



*Ing. CIP Alicia Quispe Mogollón, Ingeniera Geógrafa de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Vice Decana del Consejo Departamental de Cajamarca, Coordinadora del Proyecto ZEE-OT por parte del Gobierno Regional de Cajamarca, desde setiembre de 2007 hasta enero de 2018.

A lo largo del proceso se han desarrollado 164 eventos entre talleres regionales, provinciales, distritales, reuniones de validación, incluyendo tres talleres por cada provincia del departamento.

RIESGOS LABORALES EN EL SUB SECTOR ELECTRICIDAD EN DISTINTOS ENTORNOS GEOGRÁFICOS DEL PERÚ - MEDIDAS PREVENTIVAS

Por: Darwin Padilla Cutiérrez*

El crecimiento acelerado de las urbes obliga a que los sistemas eléctricos sean lo suficientemente robustos para mantener el estándar de calidad en el servicio que se requiere, lo que origina cambios permanentes en la topología de las redes del sector de distribución eléctrica en el país. Para ello, se ejecutan planes de mantenimiento en los sistemas de media tensión, que procuran que las redes operen de forma normal, de manera continua, con calidad y seguridad.

Desde el punto de vista de las actividades, en el mantenimiento en las redes eléctricas de media alta y extra alta tensión, los riesgos pueden clasificarse en tres categorías:

- **Riesgos convencionales:** relacionados con la actividad y el equipo existente en cualquier sector -electrocución, caídas-.
- **Riesgos específicos:** asociados a la utilización o manipulación de productos que, por su naturaleza, pueden ocasionar daños -productos tóxicos, campos electromagnéticos y otros-.
- **Riesgos mayores:** relacionados con accidentes y situaciones excepcionales. Sus consecuencias pueden presentar una especial gravedad ya que la rápida expulsión de productos peligrosos o de energía podría afectar áreas considerables -escape de gases, explosiones-.

¿Qué puede ir mal?

Identificación de riesgos

¿Cuáles son las consecuencias?

Análisis de Consecuencias

¿Con qué Frecuencia?

Cuantificación del Riesgo

Toma de Decisiones

TERMINOLOGÍA

PELIGRO

TODO AQUELLO
QUE TIENE
POTENCIAL DE
CAUSAR DAÑO O
LESIÓN

RIESGO

ES LA
POSIBILIDAD,
PROBABILIDAD DE
QUE HAYA PERDIDA

R=C x P

**A LAS PERSONAS, PROCESOS, PROPIEDAD
O AL MEDIO AMBIENTE**

Mediante la investigación exploratoria, se recopiló información y datos sobre los trabajos realizados en distintas zonas del país, lo que permitió documentar los factores de riesgo, condiciones de trabajo y tipos de mantenimiento. También se empleó la investigación descriptiva, para detallar las condiciones de control que se realizan durante las actividades de mantenimiento en el sub sector de electricidad.

El proceso del análisis de riesgo, tiene la siguiente secuencia lógica: Identificación, Cuantificación y Análisis, Plan de Acción -también conocido como Plan de Contingencias- y, finalmente, Supervisión y Evaluación.



IDENTIFICACIÓN

Es la recopilación de información relevante, documentación e informes, planes de trabajo referenciales de otros países donde se desarrolle la actividad, discusión de accidentes y casi accidentes en la actividad y experiencias de otros países en el desarrollo de los mantenimientos eléctricos por emergencia, preventivo, redes, alumbrado, etc.

CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS

Juntar la información estadística, detalles de las lecciones aprendidas en otros lugares donde se lleva a cabo los mantenimientos eléctricos y la discusión con los supervisores sobre las condiciones de la actividad en el medio -localidades, barrios, urbanizaciones, otros-, contribuyen a la identificación adecuada de los riesgos en cada actividad a desarrollar y también son base para desarrollar las matrices de evaluaciones de riesgos y definición de controles adecuados.



TIPOS DE PELIGROS Y RIESGOS

TIPOS DE PELIGRO

1. Visibles
2. Ocultos
3. En desarrollo

TIPOS DE RIESGO

1. Alto Riesgo
2. Mediano Riesgo
3. Bajo Riesgo

EVALUACIÓN DEL RIESGO

- ⬇ Riesgo = Frecuencia x Seriedad
- ⬇ Riesgo = Frecuencia x Consecuencias
- ⬇ Riesgo = Frecuencia x Severidad
- ⬇ Riesgo = Posibilidad x Consecuencias
- ⬇ Riesgo = Probabilidad x Consecuencias

PLAN DE ACCIÓN O PLAN DE CONTINGENCIAS

Acciones, controles, estrategias adoptadas por parte de la empresa para reducir y controlar los riesgos a los que el personal está expuesto, de forma natural, durante la ejecución de sus actividades normales.

Una vez detectados e identificados los riesgos, se procede a listarlos en un documento y se ponderan algunos campos como son la periodicidad, la frecuencia, la severidad, el daño, etc. De esta manera, diferenciamos cuáles son los riesgos más significativos y cuáles no. En los mantenimientos eléctricos en las redes de media tensión y baja tensión, de forma natural, todos los trabajos o actividades resultan significativos y requieren controles de ingeniería, de proceso y procedimientos y finalmente en los EPP's.

RIESGO:

OPORTUNIDAD/POSIBILIDAD/PROBABILIDAD QUE OCURRA UNA PERDIDA (persona, equipo, proceso o ambiente)



SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN

Cada actividad es un escenario nuevo con nuevas condiciones, siendo la supervisión una herramienta demasiado importante para dejarse de lado. Las evaluaciones a los riesgos deben ser revisados periódicamente o cada vez que alguna situación grave lo amerite -accidente grave o accidente mortal-, y esto, a su vez, origina la revisión de los procedimientos de trabajo, los cuales deben de ser adecuados e idóneos para la actividad a realizarse.

No deben ser inflexibles a las condiciones de trabajo, pues hay consideraciones especiales en función de la realidad socio-económica del lugar donde se desarrolla la actividad de mantenimiento. No siendo esto suficiente ni necesario para dejar de cumplir los procedimientos seguros de trabajo. Se tiene claro que el personal evalúa la realización de la actividad antes de pedir la clave de trabajo para la intervención del circuito en media tensión.

RESULTADOS ESPERADOS DE CAMPO

Evaluación de los riesgos en los distintos entornos geográficos del Perú. Se tienen diversos entornos y diversos climas que pueden necesitar una consideración especial en el momento de la elaboración de la matriz de peligros y riesgos laborales. Así, tenemos climas templados, climas secos, climas húmedos y

dependiendo de la altura con relación al mar se pueden tener que las consideraciones para el aislamiento se deben de ajustar o corregir debido al factor de corrección por altura.

Se determinó la frecuencia idónea para verificaciones de los elementos de protección personal y herramientas aislados en función de su naturaleza, independientemente de la altura de trabajo. (Ver tabla 2).

TIPOS DE CLIMA

El territorio peruano tiene una alta variedad de tipos de clima, el cual permite tener también una gran diversidad biológica y de producción. Así tenemos los siguientes:

- ❁ Clima Semi cálido Muy Seco o Desértico: comprende desde la Costa hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar, con muy pocas precipitaciones (150 mm/año), el cual determina su carácter árido.
- ❁ Clima Cálido muy Seco: comprende la Costa Norte (Piura y Tumbes) hasta unos 1000 metros sobre el nivel del mar. Esta zona es seca, con bajas precipitaciones (200 mm/año) y con temperaturas promedio de 24°C.
- ❁ Clima Templado Sub-Húmedo: comprende la zona andina, entre los 1000 a los 3000 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas alrededor de los 20°C y precipitaciones entre los 500 y 1200 mm/año, tenemos lugares como Cajamarca, Ayacucho, Cusco en otros.
- ❁ Clima Frío: característicos de los valles interandinos, entre los 3000 y 4000 m.s.n.m., con precipitaciones promedio de 700 mm/año y una temperatura promedio alrededor de los 12°C. Presentándose heladas durante el invierno como en Puno, Juliaca, La Oroya.
- ❁ Clima Frígido o de Puna: comprende las zonas entre los 4000 y los 5000 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones promedio de 700 mm/año y temperaturas promedio de 6 grados centígrados. Los veranos son lluviosos y los inviernos secos.
- ❁ Clima de Nieve o Gélido: comprende las zonas encima de los 5 000 metros sobre el nivel del mar y presenta temperaturas debajo de los 0 grados centígrados. Es el clima de las altas cumbres con nieves perpetuas.
- ❁ Clima semicálido muy Húmedo: comprende las vertientes orientales andinas, con precipitaciones sobre los 2000 mm/año y temperaturas debajo de los 22°C.
- ❁ Clima Cálido Húmedo o Tropical Húmedo: es el clima que predomina en la Selva Baja. Con precipitaciones alrededor de los 2000 mm/año, y temperaturas promedio de 25°C, presentando en el año valores extremos por encima de los 30°C.



Conocidos los distintos entornos fue posible hacer una distinción especial para los lentes de seguridad, Los lentes de seguridad empleados en los mantenimientos con tensión o en trabajos con tensión deben de cumplir con ser: Resistentes al impacto, foto luminiscentes, 100% de protección UVB, anti empañantes y pueden ser usados de distintos colores, dependiendo de la época del año y la hora del día (Ver tabla Nro. 1).

CONCLUSIÓN

Es muy importante continuar con la recolección estadística de los nuevos escenarios por el cambio climático en el Perú para la correcta evaluación de los riesgos laborales y para el control adecuado de la carga de trabajo. Existen variables climáticas sensibles en nuestro país que han alterado sus valores en los últimos diez años, tales

como: temperatura promedio, humedad relativa, descargas atmosféricas, velocidad de los vientos, radiación ultra violeta, energía incidente del sol, etc.

RECOMENDACIONES

Considerar el tiempo necesario para la aclimatación del personal, cuando este se traslade de una zona a otra en la que la empresa desee hacer el

mantenimiento de trabajos con tensión. Se entiende que la empresa puede tener un área de concesión que contenga costa, sierra e incluso selva.

Se tiene la siguiente tabla de control de aislamiento, recomendada para los distintos equipos de protección personal empleados en TcT en el país.

TABLA N°1 :COLOR DELENTE DE PROTECCIÓN

COLOR DELLENTE	CUANDO USARLO
Transparente	Baja iluminación natural o en clima nublado
Negro	Alta iluminación natural o en clima muy templado
Amarillo	Puede ser usado en lugar del transparente o del negro

TABLA N°2 : CONTROLES Y ENSAYOS

ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL	CONTROL O ENSAYO	PERIODO DE TRABAJO ANTES DEL SIGUIENTE ENSAYO
Guantes aislantes	Ensayo de aislación después de la limpieza	3 meses
Protectores aislantes de brazos	Ensayo de aislación después de la limpieza	6 meses
Sogas aisladas y de servicio	Dieléctrico	6 meses
	Dieléctrico con equipo portátil	Antes de cada trabajo
Protectores y mantas aisladas	Ensayo de aislación después de la limpieza	1 año
Pértigas, tensores, crucetas, mástiles y escaleras aislantes	Ensayo de aislación después de la limpieza	2 años
Vehículos especiales para trabajos en tensión -plataforma hidroelevador, etc.-	Mecánico e hidráulico	18 meses (1)
	Dieléctrico	6 meses
Vestimenta conductora -traje, guante, medias y calzado-	Ensayo de conductividad después de su limpieza	6 meses

(1) En zonas de alta contaminación o cercanía al mar se recomienda 12 meses.

En el caso de los lentes deben cambiarse cada año o cada vez que pierdan alguna característica e impidan al personal realizar la actividad de forma natural -ralladuras, daño, empaña, etc.-.

*Ing. CIP Darwin Padilla Gutiérrez, Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería, miembro del Comité Especializado en Seguridad y Gestión de Riesgos Eléctricos - CIE CD Lima CIP

PIURA: SEDE DE CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE SOSTENIBILIDAD DEL ARROZ



EL ASUNTO AMBIENTAL Y ECOLÓGICO

Del 15 al 18 de mayo, el auditorio de la Universidad Nacional de Piura será sede de la 'XIII Conferencia Internacional del Arroz para América Latina y El Caribe'. El evento que tiene como lema 'Alianzas para la Sostenibilidad de la Productividad Arroceras', busca llamar la atención sobre los temas clave del quehacer arroceros en esta parte del continente y versará sobre cinco áreas temáticas: La Calidad del Arroz al Servicio de la Sostenibilidad, Mercados y Negocios Sostenibles para el Arroz, Mejoramiento Genético para la Sostenibilidad, Arroz y Ciudad, e Intensificación Sostenible de la Producción Arroceras.

Para el evento, serán 27 los conferencistas de diversas partes del

mundo que desarrollarán variados temas. Por Perú, el único conferencista será Carlos Bernardo Bruzzone Córdova, quien desarrollará el tema 'Alianzas para el Mejoramiento Genético del Arroz en Perú'. Bruzzone es ingeniero agrónomo y cuenta con un PhD en Mejoramiento Genético de Plantas, obtenido en la Universidad Estatal de Oregon -Corvallis, Oregon, EE.UU.-.

Es la primera vez que esta conferencia se realiza en el país y se espera que

para la ocasión lleguen aproximadamente 250 participantes extranjeros, provenientes de Centroamérica, y de Colombia, Venezuela y Brasil, países donde este cereal es ampliamente difundido y su siembra está en crecimiento permanente. Precisamente, en Brasil fue la última versión de esta conferencia, celebrada en el 2015, y que contó con la participación de más de 460 asistentes.



XIII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe

"Alianzas para la sostenibilidad de la producción arroceras"

Mayo 15 al 18, 2018 - Universidad Nacional de Piura, Perú

En la cita, se pondrá en relieve la actual situación de los productores arroceros en los países participantes, a fin de obtener un panorama global del cereal y su futuro, además de analizar nuevos mercados continentales y se informará acerca de los esfuerzos realizados en la búsqueda de un mejor aprovechamiento de las propiedades del arroz.

En nuestro país, se siguen ampliando las áreas cultivadas de arroz y han tenido una evolución positiva sostenida por cerca de 25 años, a pesar del recorte de apoyo por parte del Estado que en los últimos años dejó de prestar soporte en materia de tecnología, investigaciones y otros aspectos fundamentales, señalan los productores de este cereal.

Refieren que los mayores problemas que enfrentan los productores arroceros son las elevaciones en el costo de la producción y el cambio climático, que trae consigo la aparición de nuevas plagas. También la baja en la banda de precios para la importación proveniente de Brasil, Argentina y Tailandia. Ello, sumado a que Colombia ha ampliado sus zonas de crecimiento, originando sobreproducción nacional, debido a que era destino de un buen lote de nuestra producción, que ahora

enfrenta un exceso de entre 300 y 400 mil toneladas.

No obstante, los resultados de este año para ese sector parecen promisorios debido a que se ha recuperado el rendimiento principalmente de La Libertad, que es la región que siembra y cosecha primero, luego lo hacen Lambayeque, Piura y finalmente las zonas de nuestra selva, quienes no han experimentado mayores problemas.

Esta conferencia internacional, está dirigida a estudiantes, productores, técnicos, agrónomos, fitomejoradores

industriales e investigadores, interesados en conocer los últimos avances del sector arrocerero, y lo organizan el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional -CGIAR, por sus siglas en inglés- y Semillas El Potrero.

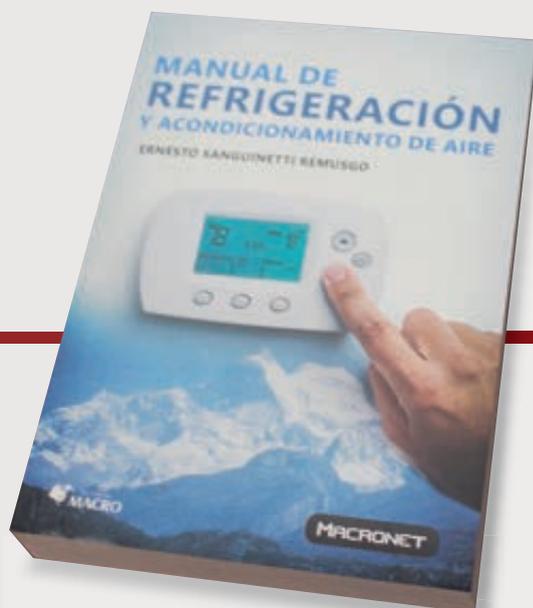
Serán tres días de conferencias, paneles, presentación de posters, exposición técnica y comercial, además de una jornada de campo que se desarrollará en el valle arrocerero de Piura.

El Ing. CIP Carlos Bruzzone Córdova, es Ingeniero Agrónomo de la Universidad Nacional Agraria. Laboró 25 años en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), liderando el desarrollo de muchas variedades de este cereal, seis de ellas ocupan aproximadamente un 65 por ciento del área cultivada de arroz en el país. Actualmente, dirige las investigaciones de Hacienda El Potrero SAC.



Ing. Carlos Bruzzone Córdova





Del autor:

Ernesto Pablo Sanguinetti Remusgo es Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería, ha sido docente y profesor principal por 30 años de Mecánica de Fluidos Termodinámica, Transferencia de Calor, Máquinas Térmicas, Refrigeración y Aire Acondicionado en la UNI, Universidad Nacional del Callao, Universidad Ricardo y San Luis Gonzaga de Ica. También ejerció la docencia en la Escuela Militar de Chorrillos, Escuela Superior Técnica del Ejército, Escuela Naval del Perú y en la Escuela Marina Mercante Miguel Grau. Cuenta con una experiencia profesional de más de 45 años realizando cálculos, diseños, proyectos, supervisiones, instalaciones, asesorías, peritajes en los campos de refrigeración y de acondicionamiento de aire. Tiene, además, una extensa producción bibliográfica.

MANUAL DE REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

A pesar que la tecnología ha avanzado mucho en los últimos años, los principios fundamentales permanecen y permanecerán inalterables a lo largo del tiempo, señala el ingeniero Ernesto Sanguinetti Remusgo en su 'Manual de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire', pieza bibliográfica que fuera presentada en marzo, en el auditorio del Colegio de Ingenieros del Perú. Sanguinetti, agrega que quien entienda bien el comportamiento termodinámico de un equipo no tendrá problemas para entender lo existente y todo lo que vendrá en el futuro en esa área.

A lo largo de sus 21 capítulos, el referido manual tiene como objetivo principal proporcionar los conocimientos teóricos, complementados con la amplia experiencia del autor a fin de

aplicar los métodos más adecuados en la solución de los principales problemas que se presentan en el diseño, cálculo, la selección y el mantenimiento de los equipos de refrigeración. El libro, constituye una guía de estudio y de consulta para ingenieros, técnicos y toda persona que esté relacionada, principalmente, con los equipos de refrigeración y, en menor medida, con el acondicionamiento de aire.

Impreso por Editorial Macro, el manual fue comentado por los ingenieros Jorge Nakamura Muroy, ex profesor principal de la UNI, Past Vicedecano Nacional del CIP y, en la actualidad, Gerente General de PROTERM PERÚ S.A.; Víctor Mori Marín, ex profesor principal de la UNI y actualmente Gerente General de VMH Ingenieros y por Enrique Barrantes Peña, profesor del Dpto. de Ingeniería Mecánica de la PUCP.

MICROZONIFICACIÓN PARA SISMOS: IDENTIFICAR ZONAS VULNERABLES PARA MITIGAR DAÑOS

La permanente actividad en el planeta que nos tocó para vivir ha posibilitado toda la vida que habita en él. Paradójicamente, algunas de esas actividades, debido a sus características, pueden generar grandes desastres gracias a los movimientos y transformaciones que ocurren en la naturaleza y que influyen en la vida de todos los seres vivos. Acostumbramos a creer que un fenómeno natural es un evento inusitado, desacostumbrado, cuando en realidad se trata de ciclos naturales que siempre han estado presentes en la naturaleza y que es el ser humano el que muchas veces no prevé que son sus propias acciones las que pueden ocasionarle daños a sí mismos y a los demás. En esos casos, estamos hablando de desastres naturales.

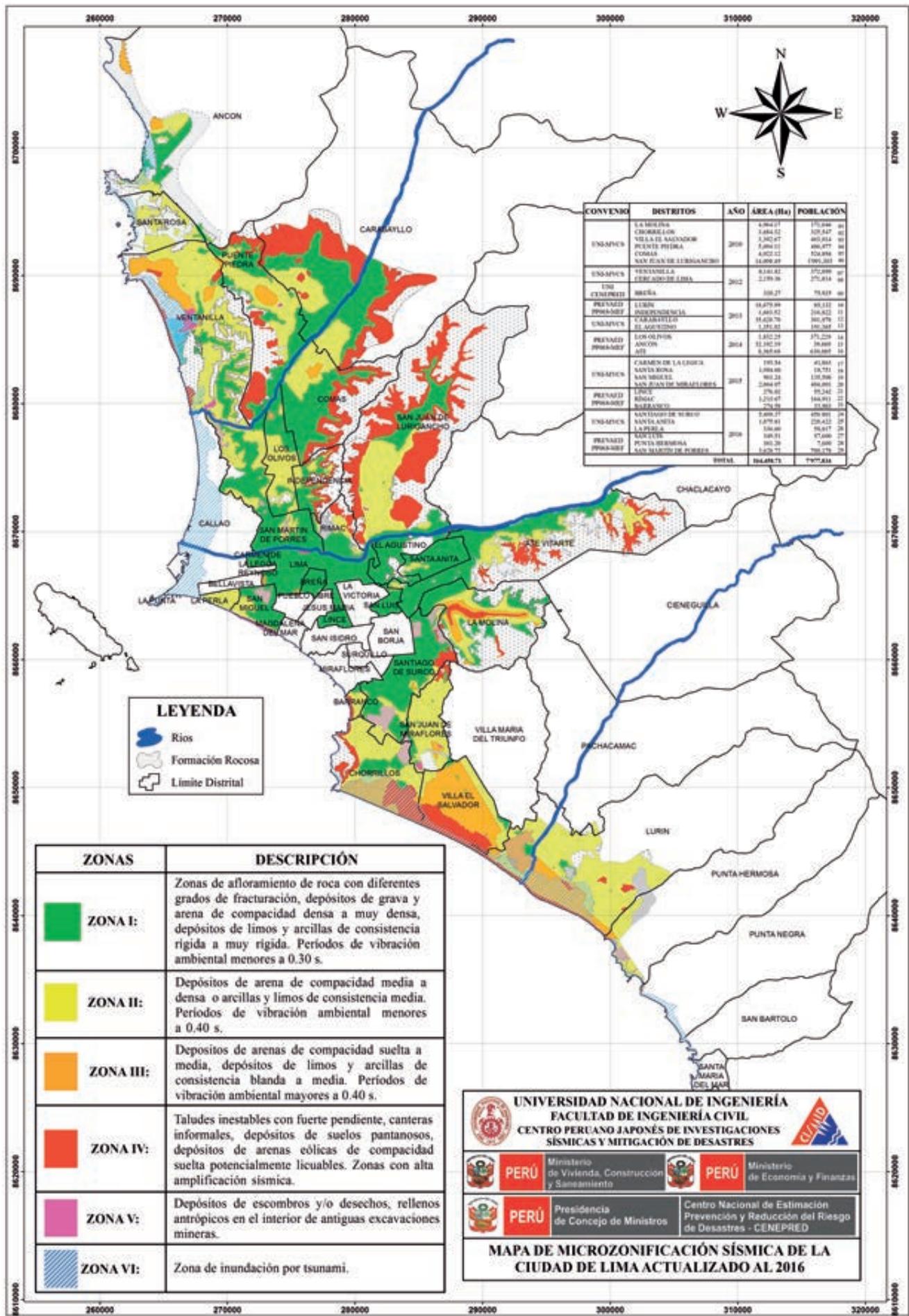
Perú se encuentra en una zona de frecuente actividad sísmica debido a la fricción que ocurre en el movimiento de dos placas tectónicas –la de Nazca y la placa Sudamericana-, cuyo borde de colisión se extiende desde Panamá hasta el sur de Chile. La placa de Nazca, avanza mediante un proceso de subducción por debajo de la placa sudamericana a una velocidad aproximada de once centímetros por año, originando constantes movimientos sísmicos en la región.

Sin embargo, frente a las costas de Lima viene ocurriendo un fenómeno preocupante. Existe un silencio sísmico que en algún momento deberá de manifestarse, liberando la energía acumulada y cuyas dimensiones nadie las puede predecir. Instituciones

reconocidas nacionales y extranjeras coinciden en que el silencio sísmico está en etapa de maduración y que un movimiento telúrico de dimensiones es inminente.

Por ello, el CISMID llevó a cabo un trabajo de recopilación y análisis de estudios e investigaciones existentes referidos a características geológicas, geotécnicas, eventos sísmicos, tsunamis, vulnerabilidad y escenarios de riesgo a fin de levantar el Mapa de Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Lima. La historia sísmica de nuestra ciudad y del Callao, demuestra que ambas localidades han sido afectadas de manera continua por eventos sísmicos de gran magnitud y tsunamis a través del tiempo, lo que hace más preocupante esta situación y obliga a adoptar las acciones necesarias para estar alertas ante cualquier eventualidad.

El diseño urbanístico del Callao, Lima y la mayoría de sus distritos indica que un sismo de magnitud podría ser dramático para la ciudad debido, principalmente, a condiciones como la antigüedad de las construcciones, la mala calidad del material utilizado, el poco conocimiento de la calidad del suelo, las pendientes, etc. Conocer y difundir este mapa contribuirá a evaluar el nivel de daño que un evento sísmico de proporciones pudiera generar, evaluar las infraestructuras en riesgo y el conocimiento del peligro, priorizar proyectos que ayuden a reducir vulnerabilidad y, sobre todo, incorporar la gestión de riesgo de desastres dentro de la planificación urbana y conocer las zonas más seguras de la ciudad.



Conversamos con el ingeniero Miguel Estrada Mendoza, director general del Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) respecto a las condiciones de vulnerabilidad en Lima, Callao y sus respectivos distritos, ante la eventualidad de un sismo. Asimismo, cuáles son las zonas de mayor exposición al peligro ante un sismo de regular intensidad, según el Mapa de Microzonificación Sísmica elaborado por su institución.

¿Estamos preparados para un terremoto de proporciones?

Si bien la indiferencia es casi generalizada, debido a que la población olvidó fácilmente lo ocurrido hace algo más de una década, es encomiable algunos esfuerzos que nosotros hemos sabido resaltar. Por nuestra parte, desde el 2005, en el CISMID empezamos a trabajar el mapa de microzonificación para sismos, con el objetivo de identificar las zonas más vulnerables de la ciudad ante la eventualidad de un sismo, en sus posibilidades: sismos leves, moderados, fuertes y muy fuertes. Para el 2010, gracias a este proyecto, fortalecimos nuestras capacidades técnicas y científicas y ahora tenemos un conocimiento casi estándar para la evaluación del riesgo que se compone

de varias partes. Una de ellas, es la evaluación de la amenaza que hay frente a las costas de Lima, identificando todos los escenarios, los tipos de suelos que transmiten las amplificaciones sísmicas que se podrían generar durante un sismo, así como los lugares con mayor vulnerabilidad. Con todos esos parámetros, tenemos un mapa de riesgo para identificar dónde se encuentran los lugares con mayor peligro en caso de un sismo

¿Y dónde se encuentran esos lugares?

En las periferias de Lima. Están en aquellos lugares donde se cumplen dos condiciones para el riesgo: la alta vulnerabilidad, debido a la autoconstrucción y, la mala ubicación, debido a terrenos arenosos, no adecuados, de relleno, en pendiente, en los cuales las ondas sísmicas se ven amplificadas. Entonces, si tenemos amplificación de ondas sísmicas sumado a la alta vulnerabilidad el resultado será un latente riesgo.

La población en la ciudad ha crecido de manera desorganizada. Se ha construido sin columnas ni reforzamiento. Se ha permitido la construcción en zonas de riesgo, por donde se encuentra el cauce de huaycos, la inminencia de deslizamientos o la amenaza de tsunamis.





Ing. Miguel Estrada Mendoza

Director General del Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID)

¿Cuáles son esos distritos?

Uno es Villa El Salvador, que tiene suelos arenosos como la zona de Lomo de Corvina, un lugar de ese distrito que se ha edificado de manera informal sobre suelos muy malos. Esa zona es una duna y, por tanto, las construcciones están sobre la arena. Otro lugar, es Chorrillos, que tiene niveles freáticos muy altos. Ya en el 2007, en el terremoto de ese año, se evidenció el efecto licuación del suelo donde había terrenos arenosos, terrenos granulares con niveles freáticos altos, que hicieron que algunas casas se hundieran. Esto ocurre, porque ese tipo de suelo pierde su capacidad de soporte ante un movimiento sísmico y, dependiendo de la intensidad, todo lo que está encima se desestabiliza al punto de hundirse.

Mientras que zonas como Comas, Carabayllo, Independencia, San Juan de Lurigancho son zonas de pendiente y todas sus laderas están formadas con viviendas informales, lo que hace que sus condiciones sean de permanente riesgo. Las viviendas de estas laderas de cerros, en su mayoría han sido levantadas sobre cimentación y se encuentra la mitad en terreno

natural y la otra mitad en terreno de relleno, eso genera inestabilidad en caso de sismos, porque estos terrenos rellenados no se comportan como un terreno natural durante el movimiento, lo que genera inestabilidad y el colapso de este material de relleno y, finalmente, el colapso de la vivienda.

Hicimos nuestro análisis, contando un escenario sísmico de 8,5 a 8,8 de intensidad. En ese contexto, el área de todo Callao estaría inundada. Entendemos que es imposible generar un traslado de toda la población de la costa, por ello hemos generado mapas de inundación desde Ancón hasta Pucusana. Tenemos zonas críticas como La Punta, en el Callao. Otro lugar crítico es Villa, en Chorrillos, donde las zonas ocupadas son planas, no tienen mucha altura y se verían comprometidas en un eventual tsunami. Esas son las dos zonas más comprometidas en un hipotético tsunami. En todos los casos, lo que debe hacerse es generar medidas de prevención, preparando a la población sobre las rutas de evacuación y zonas de refugio ante un evento de esta naturaleza.

En Lima hay muchas casas de adobe ¿estas edificaciones resisten sismos de intensidad?

En el terremoto del 2007 muchas edificaciones de adobe y quincha colapsaron, pero hubo otras que no. Las que resistieron es porque están levantadas en un terreno muy compacto, sobre rocas, donde no hubo amplificación sísmica. Muchas de esas casas están en el centro de Lima y en Barrios Altos, que tienen muy buen suelo, pero ojo, estas construcciones, que pueden haber soportado antes los sismos de 1940, del '70 y del '74, presentan problemas por deterioro del material, debido a la falta de mantenimiento y a la humedad generada por filtraciones de agua y desagüe, lo que ha originado que el sistema estructural de estas edificaciones pierda consistencia. Ahora mismo, si usted pasa por estas edificaciones verá que algunas están apuntaladas, reforzadas informalmente. Verá, que sus niveles superiores están en ruinas pero la gente sigue viviendo en el primer piso. Estas construcciones ya cumplieron su ciclo, ahora son un peligro constante, pueden haber soportado otros sismos pero esperamos uno más fuerte que los anteriores.

Con el reciente boom de la construcción se edificaron muchos complejos de departamentos ¿se ha tenido control respecto a este tipo de construcciones?

En términos generales no deben existir problemas ya que tenemos un buen código de diseño sismo resistente, la Norma Técnica de Edificaciones 030. Si la responsabilidad del diseño y ejecución ha sido el adecuado no deben existir problemas. Sin embargo, hemos encontrado que algunas edificaciones nuevas se encuentran con grietas muy importantes que pueden obedecer a un mal estudio de suelos o a la mala calidad del material presente.

¿Parece que la vulnerabilidad de Lima es nuestra característica?

Ni crea. Las edificaciones en el norte chico como Huacho, Huarney hasta Paramonga son totalmente informales y si a esto le añadimos la falta de estudios adecuados sobre el tipo de suelo, estamos hablando de un gran riesgo. Lo mismo ocurre con el sur. Ica, por ejemplo, tiene problemas por la calidad de sus suelos.

¿No aprendimos la lección del 2007?

Lamentablemente, la gente olvida muy rápido las crisis vividas en eventos sísmicos similares y no tomamos estas enseñanzas como lecciones aprendidas. Por eso, debemos trabajar con la población, con los niños principalmente luego con los universitarios y también con las autoridades locales, con gente que toma decisiones para prepararnos y enfrentar este peligro que es latente.



¿Qué se debe hacer?

Se deben reforzar los hogares, evitar el colapso de las edificaciones. Eso es lo importante. Se debe trabajar con las personas para que en caso de la eventualidad de un sismo o sismo con tsunami la gente sepa qué debe hacer y cómo debe evacuar. Conjuntamente, con Defensa Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), estamos trabajando en la difusión del conocimiento correcto para saber qué hacer en caso de un sismo teniendo en cuenta nuestra situación en el momento mismo del evento. Por ejemplo, se debe decir a las personas que viven en las laderas que muchas veces la seguridad está dentro de las viviendas. Muchas veces lo adecuado no es evacuar sino buscar un punto de seguridad, el triángulo de la vida o triángulo de la seguridad y esperar que el daño a las edificaciones no sea tan grande. Lamentablemente, la calidad de las construcciones muchas veces deja mucho que desear. Para ello, estamos trabajando en

Programas de Reforzamiento, para reducir los efectos en las edificaciones. Nosotros proponemos las soluciones técnicas y corresponde a las autoridades, tanto al gobierno local como al ministerio respectivo, trabajar en estas propuestas.

Nosotros señalamos que existe dos tipos de vulnerabilidad: La vulnerabilidad social, que debe preparar a las personas para que sepan reaccionar frente a un sismo, muchas veces evacuando su vivienda que probablemente colapse. Prepararlos en el sentido que deben tener sus mochilas o bolsas de emergencia con algo de comida y agua que les ayude a enfrentar los días que va a durar la emergencia. El otro tema, es un proceso a largo plazo. Se trata de los programas de reforzamiento. Es un proceso que dura años que, como dije, involucra a las autoridades, en el apoyo técnico y económico, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de las edificaciones. El trabajo es arduo, son millones de viviendas que están en estas condiciones pero no por ello se deben dejar de hacer las cosas. Hay que concientizar a las personas para que ellas mismas tomen conciencia de lo necesario que es reforzar sus viviendas, porque esto podría salvarles las vidas. De ser necesario, ellos deberían asumir deudas ante instituciones financieras con el objetivo de conseguir el reforzamiento de sus viviendas

¿Es factible un programa de apoyo financiero para programas de reforzamiento?

Es muy posible, Colombia lo hizo y Chile también. El problema nuestro es la informalidad en la propiedad del terreno y de la edificación, ya que muchas personas

no tienen títulos de propiedad y mientras no subsanen esa situación no podrán acceder a un crédito para reforzar sus viviendas. Tener un título, le puede ayudar a hipotecar sus propiedades para acceder a estos programas de préstamos que, con benévolos plazos y el interés adecuado, ayudarían a mejorar la calidad de sus edificaciones y encontrarse más protegidos en sus viviendas ante la eventualidad de un sismo de regulares proporciones.

¿Reconstrucción con Cambios es una oportunidad para el país ante la eventualidad de un sismo?

Claro que sí, es la oportunidad de construir o reconstruir en zonas que garanticen la seguridad de la población. Es necesaria una buena planificación, la identificación de zonas no aptas para zonas urbanas debido a la calidad de los suelos o la ubicación ante eventuales deslizamientos. Prever ahora, para no lamentar mañana.

Según el Instituto Geofísico del Perú, que monitorea la actividad sísmica en nuestro país, existe silencio sísmico entre Lima y Chimbote que en cualquier momento deberá de manifestarse con un sismo de proporciones, por la energía acumulada. Otra zona de silencio sísmico se encuentra entre Tacna y Arica.





LA PREVENCIÓN COMO TEMA FUNDAMENTAL

Llamó nuestra atención ver a escolares ingresar al local del CISMID, ubicado al extremo izquierdo de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), por ello, preguntamos al ingeniero Estrada la razón de esta inusual visita.

Se trata del programa Escuadrón Peruano de la Prevención, dirigido a niños en edad escolar. Todo empezó cuando trabajamos por cinco años con la cooperación técnica japonesa un proyecto denominado Fortalecimiento de Tecnologías para la Prevención y Mitigación de Desastres por Terremotos y Tsunamis en el Perú. Como parte del proyecto, viajamos en varias ocasiones y pudimos observar que se había creado centros de sensibilización para la población en los municipios de ese país. Nos pareció muy importante aplicar eso también en el Perú, y propuse a la cooperación técnica replicar ese centro con su ayuda y ellos aceptaron. La propuesta era que ellos donaran el equipamiento y nosotros poníamos la infraestructura. La UNI cedió un espacio y con ello pudimos concretar este centro con equipos japoneses que son maquetas interactivas dirigidas a los niños en los que representamos los efectos de un sismo y cómo mitigar sus efectos. Trabajar con niños nos garantiza una mayor difusión en sus colegios, en sus barrios, en sus casas. De esta manera, generamos una cultura de gestión de riesgo de desastre en nuestro país a través de ellos.

¿Por qué con niños?

Se trata de la aplicación de una antigua filosofía japonesa que señala que bajo determinadas circunstancias son los niños quienes enseñan a sus padres. Tenemos que fomentar una cultura de prevención como tema fundamental ante la ocurrencia de un sismo.

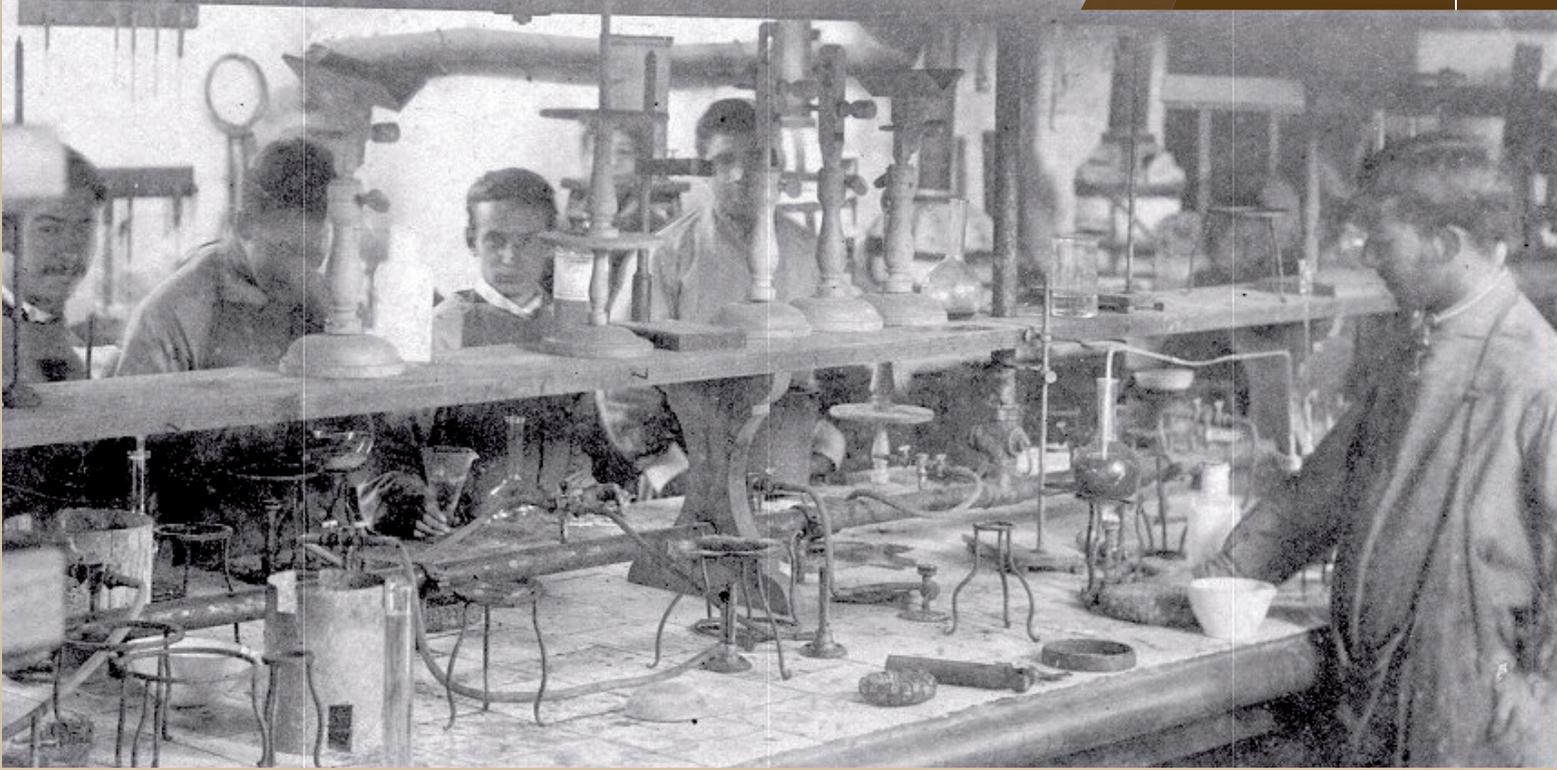
¿Empezar, entonces qué sigue?

Siguen luego los estudiantes universitarios quienes aplicarán lo aprendido en su vida profesional, no importa la profesión ni la especialidad. Finalmente, queremos llegar a los responsables de gestión de riesgo que son las autoridades locales, los alcaldes. Llegar a ellos mediante otro tipo de lenguaje y otra metodología, queremos que sean conscientes de la amenaza en la que nos encontramos para que tomen la responsabilidad directa de reducir el riesgo. Ese es nuestro siguiente reto.

Escuadrón Peruano de la Prevención

El programa, consiste en la visita a los modernos laboratorios del Centro de Sensibilización y Aprendizaje sobre Terremotos y Tsunamis (CESATT) del CISMID, donde asisten a demostraciones prácticas de los simuladores de terremotos y tsunamis, ilustración de la teoría de la deriva continental, explicación práctica del efecto licuación de la tierra, comportamiento de los tsunamis, cómo viajan las ondas durante un sismo, la respuesta estructural de las edificaciones ante la simulación de un sismo de determinadas características, visita a la sala de acelerógrafos y demostración práctica de su funcionamiento, interacción con un programa lúdico de computadora especialmente diseñado para ellos y, finalmente, una clase práctica para aprender a hacer vajillas y vasos de papel utilizando la técnica de Origami, útil en la eventualidad de una emergencia.





JOSÉ GRANDA

Dicen que las guerras ponen en evidencia el material del cual estás hecho. José Granda, no escapa a esta determinación. Su vida y obra no son más que el resultado de la acción de un soldado por la ciencia y la educación en nuestro país.

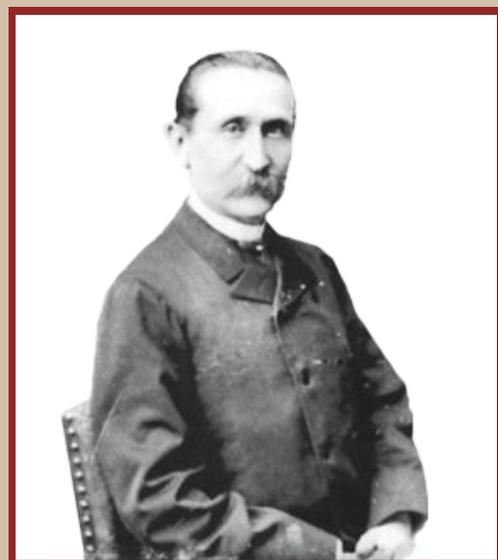
Durante la Guerra del Pacífico, que enfrentó a nuestras fuerzas con las de Chile, José Granda, para entonces docente universitario y destacado intelectual miembro de 'La Junta de los Cien', ofreció su colaboración a la patria y se desempeñó como miembro del cuerpo de ingenieros que opuso resistencia al avance del invasor. Una vez que las fuerzas chilenas ocuparon Lima, a principios de 1881, se dedicaron a toda clase de pillaje y vandalismo. Los ocupantes pusieron especial énfasis en afectar locales donde se impartía el conocimiento y la cultura en nuestro país y, por ello, saquearon los locales de la Escuela de Ingenieros y la Facultad de Ciencias de la Universidad Mayor de San Marcos, de los que quedaron solo las paredes ya que fueron convertidos en cuarteles y caballerizas.

José Granda no se quedó tranquilo, ofreció el segundo piso de su amplia casa para que allí funcionaran ambas instituciones afectadas, a las que ayudó económicamente y se ofreció para dictar él mismo las clases. Gracias a ese acto noble de desprendimiento y elevado fervor patriótico, la Escuela de Ingenieros -que

más adelante sería la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI- no desapareció, a pesar de la arremetida invasora.

Pero, ¿quién era este patriota y destacado ingeniero que antepuso los intereses nacionales antes que los suyos?

Juan José de la Granda y Esquivel nació en Camaná, el 26 de febrero de 1835. Cursó sus primeros estudios en los colegios de los señores Noel y Zapata, considerados



entonces como los mejores de Lima. Desde muy niño, evidenció un gran talento para las matemáticas, por lo que en 1846, fue enviado a estudiar a Francia, ingresando a un colegio particular de Burdeos. Luego, el siguiente año, pasó a Inglaterra, donde siguió estudios en el colegio de Baylis House, cerca de Windsor, adquiriendo los primeros conocimientos de ciencias. En 1849, pasó a España, donde continuó sus estudios de perfeccionamiento en el Real Seminario de Vergara. No contento con ello, y gracias a sus progresos, en 1851, pasó a París, ingresando a la Escuela Central de Artes y Manufacturas, donde finalmente obtuvo, en 1855, el título de Ingeniero Civil, para entonces contaba con apenas 20 años de edad.

En 1859, preocupado por el futuro de la educación del país, el gobierno de Ramón Castilla decidió fundar la Escuela Normal Central de Lima y mandó una comisión a Europa para enrolar profesores. Entonces, el joven ingeniero José Granda se ofreció y fue uno de los seleccionados, siendo designado para ejercer la enseñanza de las matemáticas. De esta manera, Granda retornó a su patria, desempeñándose en 1860, como director interino de dicha Escuela, por enfermedad de su titular, Miguel Estorch. En ese mismo año contrajo matrimonio con la dama ancashina Teresa de San Bartolomé y Terry, con la que tuvo cinco hijos.

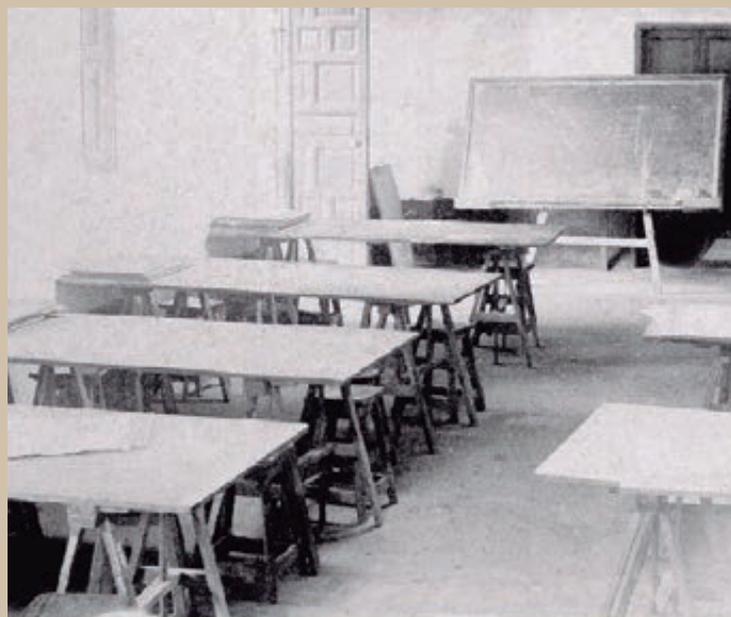
José Granda dedicó más de cincuenta años de su vida a la docencia en diversos planteles públicos y privados. Fue autor de diversos libros o manuales para la enseñanza: Aritmética Práctica, Tratado de Aritmética Comercial, Tratado de Aritmética Demostrada Teórica y Práctica, Tratado de Álgebra Elemental, Trigonometría Rectilínea y Esférica, Geometría Plana y del Espacio, Tratado de Geometría Descriptiva, Historia del Perú -según el método Zabá-, Diccionario de Historia Universal, Lecciones de Urbanidad y un libro de misa y de oraciones con aprobación eclesiástica. En su honor, una avenida y un colegio nacional del distrito de San Martín de Porres, en Lima, llevan su nombre. Abuelo de Chabuca Granda, célebre compositora e intérprete criolla y bisabuelo del doctor Fernando de Trazegnies Granda, Ministro de Relaciones Exteriores del Perú.

En 1866, fue nombrado catedrático titular de Matemáticas Trascendentales en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, de donde se graduó de doctor en Ciencias. Ingeniero, matemático, científico y educador, Granda fue en primer lugar un peruano preocupado por el futuro de la educación y la ciencia de nuestro país. Durante la alcaldía de Manuel Pardo, en Lima (1869-1871), formó parte de la llamada 'Junta de los Cien', siendo designado inspector de instrucción primaria y media -en esa época la educación pública se hallaba a cargo de las municipalidades-.

En 1876, fue nombrado miembro del Consejo Superior de Instrucción Pública y profesor especial de la Escuela de Minas. Fue uno de los colaboradores del proyecto de Reglamento General de Instrucción que ese mismo año dio el gobierno de Manuel Pardo -presidente desde 1872-. En febrero de 1877, fundó el Instituto Científico, que se convirtió en uno de los más renombrados planteles de educación secundaria del país y crisol de destacados profesionales.

Luego de la guerra con Chile, durante el gobierno del ingeniero Eduardo López de Romaña, fue nombrado ministro de Fomento y Obras Públicas, pero su período fue efímero -del 7 al 30 de agosto de 1900-, debido a que el presidente del gabinete, Enrique de la Riva Agüero, perdió la confianza del Senado y se vio obligado a renunciar junto con los otros ministros, entre ellos, Granda.

En 1901, fue presidente del Congreso Nacional de Obreros. Entre 1909 y 1910, fue director de la Escuela de Ingenieros del Perú que en la actualidad recibe el nombre de Universidad Nacional de Ingeniería. Murió en Lima, en la Calle Belén -actual cuadra 10 del jirón de La Unión-, a los 76 años de edad.



CAPACITACIÓN:

LA CLAVE EN EL DESARROLLO Y CRECIMIENTO PROFESIONAL



Ing. Javier Francisco Chávez Peña
Director Nacional del IEPI

El Instituto de Estudios Profesionales de Ingeniería (IEPI) es el órgano profesional de estudios e investigación del Colegio de Ingenieros del Perú, que tiene como objetivo proveer al país de ingenieros, ética y profesionalmente idóneos para que a través de su participación real y efectiva, contribuyan a la formación y desarrollo de la nación.

En la siguiente entrevista conversamos con el ingeniero Javier Chávez Peña, Director Pro Secretario General del Colegio de Ingenieros del Perú y Director Nacional del

IEPI, quien nos habla de las actividades de la institución, sus retos y de sus preocupaciones respecto a la dinámica económica de nuestro país, en materia de infraestructura.

¿Cuál es la labor que cumple el IEPI?

El colegio tiene una finalidad deontológica, sirve sin fines de lucro y representa a los profesionales de la ingeniería de todas las especialidades, cautelando el comportamiento ético de sus integrantes. La función del Colegio de Ingenieros del Perú, es asegurar al país que cuenta con una profesión nacional que ejerce la ingeniería en un contexto de orden, respeto, competitividad, calidad y ética. Mientras que el IEPI es uno de sus pilares, que tiene como funciones la actualización, la especialización, la capacitación y, la difusión de los conocimientos. Esa es la labor concreta del IEPI.

En ese sentido ¿qué tareas se han propuesto para este período?

Para este período, siguiendo los lineamientos trazados por el Dr. Jorge Alva, nuestro Decano Nacional, y de acuerdo al estatuto del CIP, hemos realizado nuestro diagnóstico estratégico que nos orientó, principalmente, a la capacitación en temas de infraestructura por su importancia para el desarrollo nacional. La ingeniería posibilita el desarrollo del país.

¿Por ello se fijaron en las capacitaciones?

El país tiene una práctica añeja respecto al ejercicio de la ingeniería, incluso fueron ingenieros peruanos los que han contribuido con los países vecinos para que formen y capaciten a ingenieros de esta región de América. Si tenemos una larga historia sobre adiestramiento, es lógico que primero optemos por capacitar a nuestro cliente interno, a nuestros ingenieros. Por ello, hemos llevado adelante una serie de convenios de capacitación dirigido a nuestros colegiados.

De esta manera, en el 2016, logramos un convenio con el Organismo Superior de Contrataciones del Estado (OSCE), con el propósito de formar especialistas en contrataciones. Nosotros decimos, si tenemos 28 Consejos Departamentales y si los capacitamos, dejando al país unos veinte especialistas por cada consejo, estaríamos aportando al Estado con unos 560 ingenieros especializados, que contribuirán en seguir capacitando a ingenieros de sus respectivas zonas, en temas como agilizar las obras que se encontraban detenidas. Ese era nuestro objetivo. Sin embargo, en el 2017, nos llegó una carta con la resolución de ese convenio, debido a que las modificaciones sufridas en la Ley de Contrataciones dejaban al OSCE sin posibilidad de entregar certificaciones. Un año de trabajo que se vino abajo.

¿Hubo otros convenios?

Claro, no nos quedamos ahí. Otro de los enfoques, ha sido establecer convenios con la Contraloría para capacitar a los ingenieros respecto a sus responsabilidades, que devienen de su ejercicio profesional en relación al manejo de las inversiones públicas. Nuestro objetivo es contribuir con la

Contraloría, través de profesionales especialistas en acciones de control, que es tan importante y que en la actualidad esa institución de control no puede abarcar, debido a la magnitud de los problemas derivados de los hallazgos encontrados en diversas instituciones. Si bien la Contraloría cuenta con su propia plana técnica, son especialistas de otras materias, ajenas a la profesión de la ingeniería.

También hemos organizado reuniones para capacitar a ingenieros a través de Invierte Perú, que es un nuevo enfoque en cuanto a inversiones a través del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en el país. Después del fenecido SNIP, Invierte Perú tiene un nuevo performance y otros objetivos que difieren de la institución anterior. Por eso acudimos al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para establecer un sistema de capacitación. Todavía no se ha consolidado esta relación debido a las rotaciones ocurridas en el Ejecutivo. En ocasiones, estos procesos de convenio demoran por el tema de la burocracia estatal, estamos a la espera.

De otro lado, hace poco hemos cristalizado un convenio con el Centro Nacional de Prevención de Riesgo de Desastres (CENAPRED), cuyo marco tiene como objetivo desarrollar capacitaciones para temas de desastres. Este es un aspecto muy importante, debido a la ubicación que tiene nuestro país en el Cinturón de Fuego del Pacífico Sur.

Nuestra labor no concluye ahí. Fomentamos en los consejos departamentales para que ellos desarrollen sus propias capacitaciones, de acuerdo a sus propias necesidades y enfocados a lo que requieren en sus respectivas regiones. También hemos editado un libro, que trata sobre la contaminación de suelos por sales en





terrenos agrícolas. En el sur del país, hemos contribuido con la realización del Quinto Congreso Internacional de Ingeniería, de igual manera, con el Congreso Internacional de Pesquería realizado el año pasado.

Además de estas labores ¿qué otras actividades realizaron?

La labor del IEPI es capacitar, actualizar y difundir los trabajos académicos de los ingenieros. Nuestra diferencia con las universidades es que nuestros colegiados encuentran en el instituto la posibilidad de incrementar sus conocimientos dentro de la ejecución de su vida profesional. Sin embargo, había algunos

limitantes. Cuando un ingeniero quiere capacitarse acude a su colegio que deja esa labor a terceros, aliados estratégicos que otorgan esos adiestramientos. El problema es cuando el colegiado quiere capacitarse en varios temas, que le permitan dar un salto cualitativo y las capacitaciones obtenidas no tienen una secuencia. Los aliados estratégicos, cumplen con sus objetivos comerciales, pero el colegiado no obtiene lo que quería. El colegio está en capacidad de brindar esas capacitaciones de manera secuencial y con valor agregado, ya que al no ser una institución con fines de lucro, no busca utilidad, además que nuestras certificaciones son de enorme valor si lo que busca el ingeniero es seguir creciendo profesionalmente, ya que al ser el CIP miembro de APEC, nuestros profesionales, debidamente acreditados, podrán ejercer en otros países miembros de este importante foro.

¿Ya se está ejecutando?

Es una lástima que el tema presupuestal sea siempre una condicionante. Una injusta sanción de parte de Indecopi a nuestro colegio, ha dejado afectada nuestras cuentas. Sin embargo, no queremos terminar esta gestión sin dejar establecidas las bases para el Centro de Altos Estudios de la Ingeniería Peruana, una institución de alto nivel dirigida a fortalecer los conocimientos de los profesionales de la ingeniería. Personalidades para impartir conocimientos los tenemos de sobra, por eso queremos dejar establecida la plataforma normativa en los documentos de gestión, para que la nueva administración continúe con este tema. Debemos consolidar al CIP hacia las generaciones venideras apostando por el fortalecimiento académico.

¿La clave son las capacitaciones para lograr el fortalecimiento profesional?

Definitivamente. Según un reporte del Sistema Información de Obras Públicas (INFOBRAS) de la Contraloría General de la República (CGR), el país tiene invertido S/.4,134 millones de soles en 968 obras de infraestructura que se encuentran paralizadas debido a muchos factores, que van desde ineficacia, arbitrajes, controversias en la ejecución, corrupción, hasta desconocimiento de las normas que rigen las contrataciones del Estado. Es decir, la falta de capacitación, el desconocimiento de los instrumentos normativos es, en parte, responsable de la paralización de muchas obras que terminan afectando la calidad de vida de los peruanos.

¿Desconocimiento de las normas de contrataciones?

Claro, el principal problema es que se han realizado hasta cinco modificaciones a las normas que rigen las contrataciones públicas, desde el Reglamento Único de Licitaciones y Contrataciones de Obras Públicas -el famoso RULCOP-, luego siguió la Ley Nro. 26850, vino después el Decreto Legislativo Nro. 1017, también la Ley Nro. 30225, además del Decreto Legislativo Nro. 1421, con sus respectivas modificaciones. Esas modificaciones requieren de actualizaciones y muchas veces los ingenieros en provincias o los recién egresados no cuentan con ello, lo que origina estancamientos y observaciones en las obras.

¿Cuál es el problema ahí?

Ocurre que muchas veces los profesionales no están especializados en la normativa correspondiente y por ello sus obras se encuentran en arbitrajes. También hay obras que no han sido ejecutadas adecuadamente y se encuentran en controversias por dificultades en el proceso mismo de la ejecución, por un mal entendimiento de la ley de contrataciones. Otro problema, son las destrezas de los ingenieros jóvenes al momento de elaborar los expedientes técnicos que, algunas veces, tienen deficiencias que aparecen recién al momento de ejecutar la infraestructura, que pueden ser de tiempo, presupuestal, adicionales de obra, ampliaciones de plazo, etc.

¿Son todos los componentes?

Bueno, ocurre también por otro componente que no podemos negar. Por temas de corrupción. Al incorporarse al CIP, a través de los 28 consejos departamentales, el ingeniero recibe capacitación respecto al código deontológico y eso lo tiene presente la gran mayoría de ingenieros, pero siempre hay quienes no piensan en el tema profesional sino en objetivos personales poco éticos. Son una ínfima cantidad, pero los hay, como en toda profesión.

¿Lo que termina afectando el desarrollo nacional?

Definitivamente. Del monto 'dormido' en obras paralizadas que antes señalaba, un 75 por ciento corresponde a obras ejecutadas por entidades del gobierno local, un 14 por ciento a gobiernos regionales y un 11 por ciento al gobierno nacional. Podemos darnos cuenta que el mayor monto de inversión viable paralizado corresponde a las entidades de los gobiernos locales por más de S/ 2 mil millones. Estamos hablando de las obras más cercanas a la gente.

Hace poco hemos recibido noticias del incremento de la pobreza en el país. Tal vez en algo se explica esta situación, cuando comprobamos que en la evaluación por regiones se observa que el mayor número de obras paralizadas se encuentran en el Cusco, con un total de 293 obras que comprometen una inversión viable de S/ 986 millones. Le siguen Ayacucho con 52 obras paralizadas, Puno con 51 obras y Lima con 49 obras que están ahí, detenidas.



¿El problema es la norma y sus cambios?

El problema va más allá. El gobierno central, los gobiernos regionales, los gobiernos locales y algunos organismos desconcentrados ejecutan sus obras por administración directa. Así como la obras por contrata tienen la Ley de Contrataciones y su Reglamento, las obras por administración directa apenas cuentan con una Resolución de la Contraloría, la 195-88, que como se indica idata de 1988! Es la única disposición normativa con la que se controla y regula este tipo de contrataciones. Es una caja de Pandora de once artículos en el que no se puede precisar todo y está llena de subjetividades. No obstante, en octubre del año pasado, una comisión del Congreso de la República aprobó un dictamen para normar la ejecución de obras de administración directa que, lamentablemente, aún no ha sido discutido en el Pleno del Parlamento. Debería debatirse de manera prioritaria esta propuesta normativa.

¿Cuál es el nivel de afectación con esta modalidad de contrato?

En el caso de las obras paralizadas, la proporción de las que son ejecutadas por administración directa es sustancialmente mayor. De acuerdo al registro de INFOBRAS, un 67 por ciento, es decir 646 de las obras paralizadas, se estuvieron ejecutando por administración directa, con una inversión detenida de S/ 1,620'704,345 soles, nada menos.

¿Está en manos del Parlamento su discusión?

Exacto, no podemos seguir trabajando con un dispositivo que tiene muchas limitaciones. De esa manera, tendríamos la Ley de Contrataciones para obras por contrata y la Ley de Obras de Administración Directa, para aquellas obras por administración directa, pero a ello habría que agregar capacitación a los ingenieros en procesos técnicos para la ejecución de obras y capacitación en los procesos logísticos, además, el CIP propone los soportes tecnológicos versátiles para hacer más eficientes estos procesos.

En otros países esto funciona de manera ordenada. En Chile por ejemplo, todos los proyectos están en un soporte tecnológico –denominado BIM- que permite ver los planos en tres D, observar el avance de las obras en procesos de ejecución simulada y de manera virtual, que pueden ser semana a semana, para ver en qué parte de la ejecución estamos. De esta manera, se puede prevenir problemas logísticos, técnicos, financieros, etc. Son prácticas que se vienen haciendo en casi todo el mundo. En Chile, lo implementa el Ministerio de Obras Públicas. Son instrumentos tecnológicos necesarios que bien podrían aplicarse a nuestra realidad. Esperemos que pronto, gracias a una nueva perspectiva respecto al tema del Poder Ejecutivo esto se pueda hacer realidad en nuestro país.



EXPOSICIÓN PICTÓRICA 'SIETE MUJERES Y EL ARTE' POR EL DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER



Curadora María Chávez y su personal 'Libertad'

En el marco de las actividades realizadas con motivo de conmemorarse el Día Internacional de la Mujer, el pasado 8 de marzo tuvo lugar la inauguración de la Exposición Pictórica 'Siete Mujeres y el Arte', con las muestras de las reconocidas artistas Charo Noriega, Consuelo Amat y León, Nora Sidoine, Teresa Luna Revoredo, María Chávez de Ugarte, Lucy Angulo y Josefa Chávez.

'Siete Mujeres y el Arte', representa una visión pictórica muy particular, desde una perspectiva femenina, en un país que aún se desenvuelve bajo predominancia machista en el arte y fuera de él, señala la curadora María Chávez de Ugarte, quien también estuvo a cargo del montaje de la exposición.

Por ello, Chávez de Ugarte, quien como las demás expositoras es ex alumna de la Escuela Nacional de

Bellas Artes, reconoció el apoyo que brinda el Colegio de Ingenieros del Perú, a través de su junta directiva encabezada por el ingeniero Jorge Alva, a las expresiones artísticas en general, que se realizan en la sede central del CIP, y que continuarán todo este año.

En ese sentido, informó que la muestra pictórica dedicada al mes de las mujeres culminó el 18 de abril, luego de ello, se inauguró otra exposición con obras del maestro Enrique Galdos Rivas, muestra dedicada al Día Mundial del Arte.

Posteriormente, el 20 de mayo se inauguró una exposición pictórica con obras del maestro barranquino Fortunato Cesare, exhibición que en junio coincidirá con las celebraciones por el mes de la ingeniería peruana.

EVENTOS INSTITUCIONALES



El auditorio del CIP fue el escenario escogido para el debate público "AGUA Y MINERÍA - Aportes desde la Hidrogeología al desarrollo sostenible del país", realizado el 12 abril, ocasión que sirvió para confrontar y debatir opiniones, argumentos y planteamientos técnicos respecto a un tema actual de controversial análisis múltiple desde la perspectiva tecnológica, científica, ideológica, política y social.



El evento, generó un espacio de debate y validación técnica de propuestas en cuanto a la relación entre el agua y su manejo en la minería del país, y tuvo como expositores a los ingenieros José Ardito Vega, Carlos Cerdán Moreno y Saúl Montoya Heredia. El panel estuvo integrado por los ingenieros Cati Sesmero y José Ardito, los economistas William Póstigo y Germán Alarco, mientras que el reconocido físico nuclear Modesto Montoya se encargó de moderar el debate.

En el marco de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 de las Naciones Unidas y con el objetivo de promover un debate multidisciplinario, el 17 de abril, en el Auditorio 'Mario Samamé Boggio' del CIP, se realizó el Foro "Hacia Ciudades Sostenibles y Saludables en el Perú". Al evento, asistieron representantes de diversos colegios profesionales e instituciones involucradas en el tema.



La conmemoración del 'Día Internacional de la Mujer' fue el marco ideal para desarrollar una nutrida agenda que contempló una Conferencia Magistral, el saludo de las ingenieras ganadoras del Concurso Nacional 'L'OREAL-UNESCO-CONCYTEC Por las Mujeres en la Ciencia', reconocimiento a las ganadoras del 1er., 2do. y 3er. lugar de la elección Ingeniera CIP 2018, Exposición Pictórica, entrega de presentes y, por supuesto, mucho arte musical. El evento fue clausurado por la Vicedecana Nacional CIP, Ingeniera Doris Rojas Mendoza.





12° Simposio Internacional en Gestión
del Riesgo de Desastres:

Reconstrucción hacia ciudades resilientes

12 Simposio Internacional en Gestión del Riesgo de Desastres

Reconstrucción hacia Ciudades Resilientes

Del 5 al 8 Septiembre, 2018
Centro de Convenciones de Lima - Lima, Perú



ORGANIZAN



Es momento de la ingeniería
con rigor técnico, ética
y responsabilidad

¡Sí se puede cambiar el rumbo del país!



Conferencias magistrales y trabajos técnicos

Miércoles 16 de mayo

Jueves 17 de mayo

Viernes 18 de mayo

HORA	Miércoles 16 de mayo	Jueves 17 de mayo	Viernes 18 de mayo
09:00 - 10:10	"AGRO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA"	"MINERÍA Y DESARROLLO METALÚRGICO"	"FORMACIÓN PROFESIONAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA"
10:10 - 10:30		REFRIGERIO	
10:30 - 11:00	CONFERENCIA MAGISTRAL "GESTIÓN DE RIESGOS, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA"	CONFERENCIA MAGISTRAL "TRANSPORTE Y CONECTIVIDAD"	"ROL DE LA INGENIERÍA NACIONAL EN LA GESTIÓN PÚBLICA Y PRIVADA"
11:00 - 12:10	DESARROLLO TERRITORIAL Y MARÍTIMO	"HIDROCARBUROS Y PETROQUÍMICA"	"INGENIERÍA Y PRÁCTICAS ANTICORRUPCIÓN"
12:10 - 15:00		LIBRE	
15:00 - 16:10	"RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS BALANCE Y PROSPECTIVA"	"ROL DEL ESTADO, INVERSIONES Y POLÍTICAS PÚBLICAS"	LIBRE
16:10 - 16:30		REFRIGERIO	
16:30 - 17:40	"RECURSOS NATURALES, VALOR AGREGADO Y DESARROLLO INDUSTRIAL"	"REVISIÓN DE POLÍTICA ENERGÉTICA"	PLENARIA "ROL DEL COLEGIO DE INGENIEROS BALANCE Y PROSPECTIVA" PRESENTACIÓN DE LOS REPRESENTANTES DE LAS CUATRO ZONALES
	CÓCTEL DE BIENVENIDA	CÓCTEL	CLAUSURA
			PRESENTACIÓN ARTÍSTICA
			CÓCTEL DE CLAUSURA

Transmisión en vivo: [f/CongresoQuinquenalCIP](https://www.facebook.com/CongresoQuinquenalCIP)

Balance y propuestas orientadoras para el desarrollo sostenible del Perú.

Del 16 al 18 de mayo 2018 - Lima



Consejo Departamental de Lima - Colegio de Ingenieros del Perú
Teléfono (01) 202-5023 | Celular 956880348
E-mail: congresov@ciplima.org.pe | eventos2@ciplima.org.pe
Web: www.cdlima.org.pe

Ingeniería
Nacional
presente en el
Bicentenario