



FINGUACH

REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Entrevista
Dr. Rogelio Valdez Delgado
Presidente Nacional de la Olimpiada Mexicana de
Matemáticas

Desertificación
y sequía



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Jun - Ago 2017

Año 4 Núm. 12

ISSN: 2448-5489

latindex

DEL 18 DE MAYO AL 4 DE JUNIO ¡ES NUESTRA FIESTA!



¡VEN Y DIVIÉRTETE!

f /feriasantarita2017
www.feriasantarita.com





M.I. Javier González Cantú

El pasado mes de mayo festejamos el día del maestro en un evento organizado en el Centro de Convenciones y Exposiciones, en donde se distinguió la trayectoria de los maestros que cumplieron un quinquenio prestando sus servicios académicos en nuestra máxima casa de estudios. Reciban una felicitación y mi agradecimiento por una labor tan noble como formar a los ingenieros del futuro.

Por otra parte, el 23 de mayo se festejó el día del estudiante, aprovecho para felicitar a todos los alumnos de nuestra Facultad y expresarles que seguiremos trabajando para brindarles una mejor formación integral en cada una de nuestras áreas.

Nuestra Facultad tiene un convenio con la Asociación Mexicana de Ingenieros de Vías Terrestres Asociación Civil (AMIVTAC) delegación Jalisco para impartir la maestría de Vías Terrestres en ese estado, en las instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Así mismo tengo la satisfacción de comunicarles que el día 19 de mayo se realizó la graduación de la cuarta generación de maestros en Ingeniería de Vías Terrestres con veinticinco alumnos, a todos ellos muchas felicidades por este gran logro.

En esta edición con motivo de la celebración del Día Mundial de la Lucha contra la Desertificación y Sequía incluimos un artículo sobre el tema. Abordamos también artículos de interés general como el fútbol americano, planeaciones de proyectos, movilidad urbana e implantes de caderas.

Para finalizar, agradezco al Dr. Rogelio Valdez Delgado, Presidente de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas por habernos concedido la entrevista de esta edición, así como a los ingenieros Francisco Montes Fonseca, Octavio Hinojosa de la Garza, Cornelio Álvarez Herrera y Ana Virginia Contreras García por compartir su investigación sobre el Telescopio San Pedro Mártir en nuestra revista.

Contenido

- 3 >** Caracterización microestructural de aceros especiales Co-27Cr-5Mo-0.05C utilizados para implantes de cadera
Dr. Rodrigo Juárez Martínez.
- 4 >** Cinco factores de éxito en la planeación de un proyecto
M.A.C. Vanessa Baeza Olivas.
- 6 >** Movilidad urbana inteligente en el periférico de la juventud, Chihuahua, México ¿lujo o necesidad?
M.I. Daphne Espejel García, Dr. Gilberto Wenglas Lara, Dra. Vanessa Verónica Espejel García, Dr. Alejandro Villalobos Aragón.
- 8 >** Entrevista con el Dr. Rogelio Valdez Delgado
Presidente de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas.
- 10 >** El fútbol americano: formaciones
M.A. Federico Landeros Rodríguez
- 12 >** Desertificación y sequía
M.I. Guadalupe Estrada Gutiérrez y Dr. Humberto Silva Hidalgo
- 14 >** Telescopio San Pedro Mártir (TSPM)
Ing. Francisco Montes Fonseca, Dr. Octavio Raúl Hinojosa de la Garza, Dr. Cornelio Álvarez Herrera, M.C. Ana Virginia Contreras García.

FINGUACH es la edición institucional de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), en la que predominan actividades de ciencia y tecnología con un sentido sustentable para impulsar el desarrollo económico y social, regional, nacional e internacional. El contenido de la publicación es principalmente desarrollado por investigadores de la UACH, así como de otras instituciones gubernamentales y privadas. El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores por lo que no necesariamente refleja el punto de vista de la institución.

Es una edición trimestral gratuita con distribución estatal y nacional en otras universidades, colegios de ingenieros, abogados, arquitectos, ciencias de la información, mineros, geólogos y topógrafos; cámaras empresariales, dependencias gubernamentales, centros de investigación y en congresos tecnológicos.

FINGUACH, FINGUACH Año 4, Núm. 12, junio-agosto 2017, es una publicación trimestral editada por la Universidad Autónoma de Chihuahua, a través de la Secretaría de Extensión y Difusión por la Facultad de Ingeniería, Circuito Universitario s/n, Nuevo Campus Universitario, 31100 Chihuahua, Chih. Tel: (614) 4429502, www.fing.uach.mx, finguach@uach.mx. Editor responsable: Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2016-071312482200-102, ISSN: 2448-5489, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 16657 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Carmona impresores, Blvd. Paseo del Sol #115, Jardines del Sol, 27014 Torreón, Coah. Distribuida por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Circuito Universitario s/n, Nuevo Campus Universitario, 31100 Chihuahua, Chih. Tel: (614) 4429502. Este número se terminó de imprimir el 26 de mayo de 2017 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Los contenidos podrán ser utilizados con fines académicos previa cita de la fuente sin excepción.



Directorio

M.E. Luis Alberto Fierro Ramírez
Rector

M.I. Javier González Cantú
Director

M.A. Jorge Alberto Arias Mendoza
Secretario Académico

Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos
Secretario de Investigación y Posgrado

M.I. Rodrigo De La Garza Aguilar
Secretario de Planeación

M.I. Leticia Méndez Mariscal
Secretaria Administrativa

M.I. David Maloof Flores
Secretario de Extensión y Difusión Cultural

Consejo editorial

M.I. Javier González Cantú
Presidente

Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos
Editor en jefe

M.I. Guadalupe Irma Estrada Gutiérrez
Editor adjunto

Dr. Luis Carlos González Gurrola
Editor adjunto

Dr. José Luis Herrera Aguilar
Editor adjunto

M.I. Jesús Roberto López Santillán
Editor adjunto

M.I. David Maloof Flores
Editor adjunto

Dra. Cecilia Olague Caballero
Editor adjunto

Dr. Alejandro Villalobos Aragón
Editor adjunto

En la actualidad los procesos metalúrgicos manufacturan productos de calidad e innovadores, la metalurgia tiene una gran área de acción en la producción de diversas piezas de aceros convencionales y aceros especiales. Entre estos, el área de implantes quirúrgicos, en su caso específico implantes de cadera. Un tema importante después de la formación de residuos de desgaste de polietileno en la interface de polietileno - metal de la prótesis (Figura 1). La aleación forjada Co-27Cr-5Mo-0.05C presenta un bajo porcentaje de partículas de carburo duras, debido a esto es una alternativa atractiva con el fin de reducir la formación de tales desechos producidos por el desgaste en comparación del uso de la aleación fundida ASTM 75.

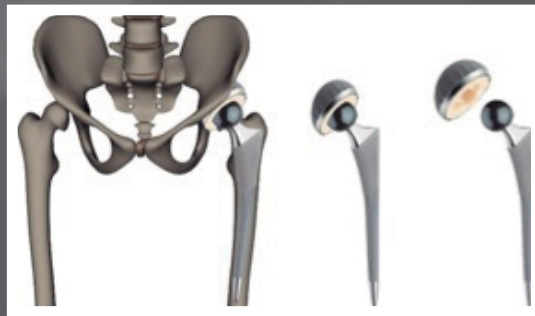


Figura 1. Prótesis total de cadera.

La reducción en el desgaste puede lograrse mediante la modificación de la estructura cristalina (fcc - hcp) en la superficie del implante. Esto se logra a través de un tratamiento térmico de envejecimiento, como el propuesto por Coug *et al.*, quienes detectaron la fase hcp después de un tratamiento de envejecimiento de la aleación Co-27Cr-5Mo-0.05C durante 48 horas a 1 100 °C, mientras que Weeton y Signarioli sugirieron que la temperatura de tratamiento es de 965 a 1 230 °C.

La caracterización microestructural es una herramienta que permite analizar cualitativa y cuantitativa el grado de transformación de una fase a otra. La Figura 2 muestra dos microfotografías (MEB) de la microestructura de un acero tratado térmicamente bajo diferentes condiciones de tiempo y temperatura. Como se observa la transformación de fase es evidente, ya que la Figura (a) presenta una microestructura típica del material al inicio del tratamiento térmico típico y es remplazada por una microestructura tipo perlítica Figura (b).

La Figura 3 muestra ejemplos de la morfología típica hcp formada al inicio y final del proceso de transformación durante el tratamiento térmico. Esta caracterización evidencia que la transformación isotérmica fcc - hcp de una aleación Co-27Cr-5Mo-0.05C se produce a 800 °C y es superior al exhibido por la aleación ASTM-F75 usada en la manufactura de este tipo de implantes, de acuerdo al modelo propuesto por Olson y Cohen y a lo publicado por Rajan.

A estas muestras se les realizaron ensayos de corrosión, estos se llevaron a cabo en ambientes similares a los del cuerpo humano (pH) por lo que se realizaron pruebas de corrosión y de relación con la transformación de fase, donde se observó que la resistencia a la corrosión de las dos fases (fcc - hcp) de las aleaciones Co-27Cr-5Mo-0.05C es superior a las convencionales ASTM F75.

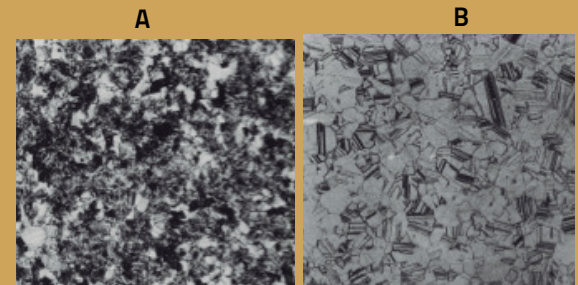


Figura 2. Microestructura típica (a) de un Co-27Cr-5Mo-0.05C, tratada térmicamente a 1 150 °C y una muestra tratada térmicamente por 10 horas a 800 °C.



Figura 3. Fotomicrografías MEB, muestran las morfologías de una fase hcp formada durante un tratamiento térmico de homogenizado (a) etapas iniciales (<4 horas); (b) etapas finales (>10 horas) de transformación.

Referencias

- Montero-Ocampo, C., Juárez, R. & Rodríguez, A.S. Metall and Mat Trans A (2002) 33: 2229.
- J.W. Weeton and R.A. Signorelli: Trans. Am. Soc. Met., 1955, Vol. 47, p. 815.
- G.B. Olson and M. Cohen: Metall. Trans. A. 1976, Vol 7A pp. 1905-1914.
- K. Rajan: Metall. Trans. A, 1982, vol. 13A, pp. 1161-66.

Cinco factores de éxito en la planeación de un proyecto

> M.A.C. Vanessa Baeza Olivas

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,
FINGUACH Año 4, Núm. 12, junio-agosto 2017

Desarrollar un proyecto de edificación se ha vuelto relativamente fácil en algunos sectores, pero ¿cuántos de estos proyectos son llevados a cabo con verdadero éxito? Entendiéndose como la satisfacción total del cliente, usuario e inversionista con la calidad convenida, el mejor precio y un tiempo óptimo de ejecución con un respaldo eficiente de servicio y garantía.

La improvisación contraria a la planeación (SSA, 2010) es una constante en la construcción con escasos resultados suficientes y consistentes. Las obras deben perdurar y servir con dignidad para lo cual fueron encomendadas, para ello la planeación debe asumir un papel central ante tal improvisación. Existen factores a considerar y cultivar con ahínco dentro de la formación y práctica profesional para alcanzar el éxito en los proyectos.

1.- La planeación de un proyecto de inversión es cuestión de profesionistas en el ramo no de políticos

La capacidad instalada que requiere un proyecto de inversión invariablemente debe definirse por profesionistas que dominan su campo. En general, en cualquier época ha persistido la escasez y limitación de recursos. Por ello, el cuidado, esmero, dedicación y una buena toma de decisiones son argumentos para el éxito completo.

La mano y mente del profesionista identifica paso a paso los problemas técnicos, económicos, financieros y de índole administrativo que resulten del análisis exhaustivo ofreciendo la metodología general que reúna elementos para la resolución de los problemas por venir en el papel antes de ser ejecutado un proyecto. Un buen político detona la gestión bajando los recursos y llevándolos a un buen puer-

to, pero incidir en modificar el trabajo y resultado del profesionista esmerado con base a su posición jerárquica, refleja a la postre el resultado deficiente en obras y servicios públicos o privados que terminan por consumir recursos con poca efectividad resolutive para los problemas que nos aquejan cotidianamente con altos costos operativos que hacen inviable cualquier buena intención de edificación.

La participación del político es esencial en los proyectos cuando éste asume su papel dentro de las políticas de desarrollo, provee de las condiciones para obtener la infraestructura necesaria para mejorar las condiciones de vida de la población con acciones concretas que beneficien realmente acorde a las expectativas dónde la aplicación del precepto costo-beneficio se aplique rigurosamente sin alterar el resultado para mejorar la apariencia de las cifras.

2.- Interés, compromiso, participación y comunicación

Cuando los distintos actores han determinado la factibilidad de un proyecto en forma conjunta y cada cual en el rol que le corresponde, el trabajo y esfuerzo continúa en un nivel superior. Un proyecto, si bien es excelente para llevarlo a cabo requiere fomentar, promover e incentivar para que exista un verdadero interés en los participantes. Si bien esto es una aseveración básica, en la práctica en ocasiones las personas se desligan. El interés verdadero no solo habla, también se compromete.

El compromiso es una actitud propositiva y se traduce en los proyectos de edificación poniendo lo mejor de sí, no solo en aspectos de dirección sino en esfuerzo físico-intelectual a lo que denominamos participación. Esta amalgama se da mediante la comunicación efectiva que da claridad, certidumbre y guía los esfuerzos que requiere el proyecto constructivo. Los profesionistas que utilizan la improvisación en lugar de la planeación pueden observar con desdén lo planteado, sin embargo, el profesionista dedicado puede encontrar factores que conlleven mayores posibilidades de éxito de un proyecto en sus etapas de planeación, ejecución y operación. Es fundamental allegarse del capital humano eficiente y eficaz (PNUD, 2009).

3.- Seguimiento, supervisión y control en sitio y tiempo real

Los participantes e interesados de un proyecto se requieren activos ejerciendo su rol a cabalidad. En ocasiones una vez iniciada la acción de obra en cualquiera de sus fases y haberse perpetuado en la instantánea del momento, más de un integrante se deslinda casi por completo. Si bien, esto es recurrente en niveles políticos aun puede entenderse con ciertas reservas, sin embargo esta actitud ha permeado a los niveles operativos. En muchos de los casos los responsables de realizar actividades de supervisión y control malamente no ejercen su rol, cuestión lamentable desde el punto de vista técnico-administrativo, cediendo el trabajo de campo y toma de decisiones a terceras personas ajenas a esta responsabilidad que hacen lo posible pero cada vez más alejados del proyecto y sus especificaciones.

El seguimiento permite conocer a detalle en el momento oportuno y atender cualquier desviación (PNUD, 2009). La supervisión comprometida inspecciona en lo particular y en lo general el avance constructivo palpando con claridad cada situación y regresarla a su carril de ser necesario conforme a lo programado.

Ahora bien, el control es la herramienta operativa que no puede dejarse en manos irresponsables, conocer el avance físico y financiero con datos precisos asegura las acciones y la calidad requerida. Literalmente no se puede perder el control pues repercute en el resultado. Claro está, la supervisión y control están en el campo de acción donde se edifica en tiempo real.

Con el seguimiento, supervisión y control se generan acciones preventivas no dejando crecer un problema. El acompañamiento de las áreas de suministro de recursos materiales, humanos, financieros y de apoyo legal y administrativo requieren de un auténtico interés que coadyuven a las medidas de solución conforme se requiera y acorde a la programación de obra.

Es sabido que los contratos tienen por exigencia un programa de trabajo, pero este se vuelve obsoleto apenas arrancan las actividades debido a que es letra muerta en muchos de los casos, elaborándose con aproximación para cumplir el requisito; ya en campo no se aplica quedando la experiencia o inexperiencia al libre albedrío pero sin herramientas de control.

Sin duda es un rasgo característico de la improvisación de las empresas que trabajan de esta forma pero esto es solo el síntoma, si consideramos que en el fondo existen malos clientes públicos o privados que también trabajan bajo el influjo de la improvisación y que más temprano que tarde coinciden y lejos de reconocer y mejorar se justifican de manera tácita unos a otros para no verse involucrados por la omisión.

4.- Evaluación del resultado y toma de decisiones

Una vez medido el resultado en una fecha determinada es necesario comparar el resultado real del avance físico-financiero con el programado. Si la información es verídica, evaluar es relativamente sencillo con los parámetros necesarios estableciéndose alternativas de solución a la problemática. Planeación, control y evaluación son instrumentos inseparables para el buen resultado de un proyecto (PNUD, 2009).

Los detractores ven estos instrumentos de trabajo con cierto menosprecio e indiferencia pero la realidad va más allá, nos importan también los buenos resultados globales y tangibles con efecto resolutorio en el desarrollo de una comunidad y la nación dónde el mejor evaluador es la opinión pública.

5.- Rendición de cuentas y retroalimentación

Existen diversas herramientas de trabajo para la planeación y ejecución de un proyecto, son un gran acierto, el problema generalmente radica en manos de quiénes están y cómo las utiliza.

La rendición de cuentas es un proceso lógico de los resultados parciales y totales de un proyecto. Es necesario conocer como se aplican los recursos y si se siguen los lineamientos de transparencia (De la Calle, 2014). En caso de ser una exigencia debe ser la norma que guíe la práctica profesional y por tanto esta no se niega, ni se obstaculiza sino se promueve. Cuentas claras, más y mejores clientes. Para rendir cuentas es necesario que en cada una de las fases del proyecto se haya instituido la responsabilidad en los miembros del equipo de trabajo en la misma proporción que la autoridad conferida.

Finalmente, los resultados de un proyecto brindan la oportunidad de reflexionar y establecer criterios concretos para emprender acciones de mejora y elevar aun más los resultados y competencias tanto de los clientes, constructoras y profesionistas con un alto nivel de competitividad.

Referencias

- SSA (2010). Secretaría de Salud. *Modelos de recursos para la planeación de unidades médicas de la Secretaría de Salud*. México. 18 p.
- PNUD (2009). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Manual de Planificación, Seguimiento y Evaluación de los Resultados de Desarrollo*. New York, USA. 6, 7, 8 p.
- De la Calle L. (2014). *Transparencia y rendición de cuentas para transformar a México*. Auditoría Superior de la Federación. México. 24 p.

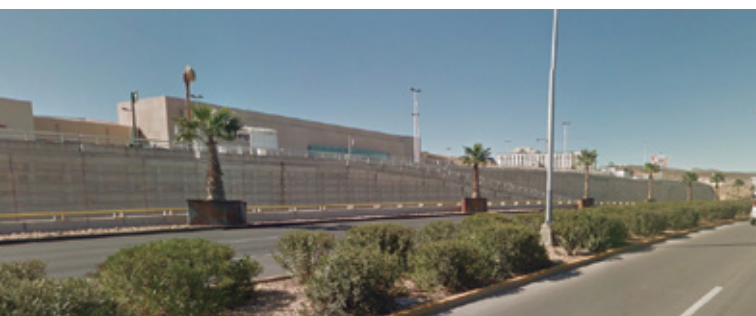
Movilidad urbana inteligente

en el periférico de la juventud, Chihuahua, México

¿lujo o necesidad?

➤ M.I. Daphne Espejel García, Dr. Gilberto Wenglas Lara, Dra. Vanessa Verónica Espejel García, Dr. Alejandro Villalobos Aragón.

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua, FINGUACH Año 4, Núm. 12, junio-agosto 2017



Los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS, por sus siglas en inglés) se definen como un conjunto de aplicaciones tecnológicas avanzadas, las cuales son utilizadas para mejorar la operación y seguridad del transporte terrestre (ITSA, 2017). Los ITS utilizan la información de GPS de los vehículos y teléfonos celulares para estimar en tiempo real el comportamiento del flujo vehicular. Con esa estimación, hoy en día se pretende sustituir la tecnología actual de semáforos pre-programados por señales inteligentes adaptativas, las cuales realicen ajustes en los ciclos de cambio a verde de manera automática cubriendo las necesidades de cada momento. Entre otros ejemplos comunes de aplicaciones de ITS se encuentran el cobro electrónico de peaje, la vigilancia automática de infracciones y los paneles viales inteligentes que indican tiempos de recorrido, informan de accidentes viales, entre otras cosas.

Los ITS han desempeñado un papel importante en la mejora de las experiencias de viaje en los usuarios. La cantidad de vehículos crece desmesuradamente en las ciudades al igual que el número de accidentes viales, la congestión vehicular, la contaminación y el estrés. Estos problemas conciernen a la Movilidad Urbana Inteligente (MUI) y corresponde a la ingeniería de tránsito plantear propuestas para su óptima solución (Ilárraz, 2006).

De acuerdo al Cuadro de Mando de Movilidad Urbana 2015 (en inglés *Urban Mobility Scorecard*) los programas de mejora en la MUI involucran una combinación de estrategias que agregan capacidad de todo tipo tanto en conductores, peatones, ciclistas y transporte público; tales como: evaluar la operación del sistema de forma rentable, proporcionar alternativas de viajes origen-destino con ITS, así como rediseñar horarios de trabajo (Schränk *et al*, 2015). El uso de las estrategias se debe ajustar a los objetivos de cada región para obtener una correcta optimización.

Las constantes demoras en los viajes origen-destino no son exclusivas de las grandes metrópolis, sino también repercuten en las ciudades pequeñas. Aunque la economía es diferente para cada región es fundamental desarrollar proyectos, programas y recursos a corto y largo plazo donde la MUI permita una calidad de vida que compita con ciudades importantes.

En la ciudad de Chihuahua existen problemas en la red vial por falta de continuidad dentro de la mancha urbana, sincronización de semáforos, falta de estacionamiento y sentidos de flujo vehicular. La ciudad cuenta con 15 vialidades principales, considerándose como la vía más importante y transitada al Periférico de la Juventud (PDJ).

PDJ se localiza en el extremo oeste de la ciudad y tiene un recorrido de aproximadamente 20 km en sentido N-S. A pesar de contar con tres carriles principales y dos o hasta tres carriles laterales por sentido el PDJ se enfrenta a serios problemas como embotellamientos o congestionamientos (Figura 1) inundaciones, accidentes viales y conflictos en las entradas/salidas del mismo por problemas de diseño.

Las características viales que muestra PDJ, tal como los volúmenes horarios de máxima demanda (VHMD) presentan un comportamiento de orden ascendente desde 2015 a 2016 de 17% debido al crecimiento del parque vehicular con el que cuenta la ciudad, alrededor de 500 000 vehículos en una población de 867 736 (INEGI, 2015). Aunado a esto más del 60% de los viajes que se realizan a diario en la ciudad se efectúan en vehículos particulares (IMPLAN, 2009). Se calcula que para PDJ se alcanza un rango máximo de demora por vehículo de 8 minutos, aunque a simple vista parece una cifra despreciable, los retrasos causan desde incidentes viales hasta accidentes graves. Según INRIX (2016) compañía dedicada a la recopilación de información de viajes, de 1 064 ciudades en el mundo Chihuahua está colocada en el lugar 617 en congestión vehicular. Por esto se sugiere la implementación de MUI la cual puede consolidar perspectivas de mejoras que ofrezcan una movilidad más completa y sostenible en los próximos años.

En resumidas cuentas aún hay mucho trabajo por realizar, la falta de monitoreo del comportamiento vehicular de PDJ ha causado un retraso en cuanto a la optimización de operación y reducción de accidentes viales. A lo anterior debe agregarse la necesidad de implementar estrategias proporcionadas por la MUI para proveer seguridad, eficiencia, accesibilidad y preservación del medio ambiente. No debe esperarse a tener problemas de congestión tal como en las grandes urbes, sino plantear la problemática que debe ser considerada y analizada con el fin de evitar afectaciones irreversibles para usuarios y medio ambiente.



Figura 1. Imagen tomada con *dron* durante una congestión vehicular alrededor de las 8:00 h.



Referencias

- Ilárraz, I. (2006). Movilidad sostenible y equidad de género. *Revista Zerbitzuan* 40, pp. 61-66.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2015. www.inegi.org.mx
- IMPLAN, (Instituto Municipal de Planeación). H. Ayuntamiento de Chihuahua, (2009, 2016). *Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Chihuahua*, Quinta actualización; Chihuahua, Chih., H. Ayuntamiento de Chihuahua.
- ITSA (Intelligent Transportation Systems of America). 2017. www.itsa.org
- Schrank D., Eisele B., Lomax T., y Bak J. (2015). *Urban Mobility Scorecard*, Texas A&M Transportation Institute and INRIX, Inc., 47 pp.

Dr. Rogelio Valdez Delgado

Presidente Nacional de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas



El Dr. Rogelio Valdez Delgado es egresado de la licenciatura en matemáticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Master por la Facultad de Ciencias de la UNAM y Doctor en Matemáticas por la Universidad de Stony Brook en Nueva York; actualmente es el Presidente de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas (OMM) y se desempeña como profesor-investigador en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Durante el mes de junio se llevará a cabo la primera Olimpiada Mexicana de Matemáticas para Educación Básica y con motivo del evento concedió una entrevista para la revista Finguach en la que habló acerca de su trayectoria en el comité de la OMM y sobre la organización del evento.

En 1987 la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) avalada por la Secretaría de Educación Pública organizó y difundió la primera Olimpiada Mexicana de Matemáticas en México y los ganadores de ese concurso fueron preparados por los miembros del comité de la OMM para competir en la Olimpiada Internacional de Matemáticas.

Durante los primeros concursos fue poca la participación de los estudiantes, sin embargo, a partir de 1996 se nombraron delegados de la OMM en todos los estados y la participación fue en aumento. La colaboración del Dr. Valdez Delgado en la olimpiada (a pesar de que él es originario del estado de Chihuahua y representó al estado en las olimpiadas de 1990 y 1991) se ha desarrollado en el estado de Morelos, respecto a ello comentó: *"Mis raíces están en Chihuahua, cuando emigré a la ciudad de México para estudiar en la UNAM viajé con frecuencia a Chihuahua y ciudad Juárez para entrenar a los representantes de la olimpiada cada vez que me invitaban; afortunadamente aun tengo relación con muchos de mis amigos y entrenadores de cuando participé en la olimpiada, sin embargo mi trabajo lo he realizado principalmente en el estado de Morelos"*.

Durante los primeros años de las olimpiadas nacionales el estado de Morelos no logró destacar en la competencia, sin embargo en 1997 se nombró delegada del estado a la Dra. Radmila Bulajich quien de inmediato realizó un cambio en la preparación de los alumnos y logró mejorar su participa-

ción: "Sin embargo, en el año 2004 la Dra. Radmila fue nombrada Presidenta de la OMM y tuvo que dejar la delegación del estado de Morelos, en ese entonces yo acababa de regresar a México; durante el tiempo que estuve en Nueva York siempre colaboré con la OMM, así que la Dra. Bulajich ya me conocía y me pidió que en coordinación con la Dra. Larissa Sbitneva me hiciera cargo de la olimpiada en el estado de Morelos, el trabajo consistía en la preparación de los alumnos que participaban en los concursos nacionales de matemáticas, así como de las delegaciones que representaban a México en los concursos internacionales. Empecé como entrenador haciéndome cargo de la parte académica en la preparación de los alumnos y al poco tiempo me incorporé como profesor de la UAEM, una vez incorporado a la institución se formalizó y mejoró el apoyo que la universidad brindaba a las olimpiadas. Estuve al frente de la delegación del estado de Morelos desde el 2004 hasta el 2015, ya que en el año 2016 se me otorgó la Dirección del Comité Nacional de la OMM, hasta ese entonces el estado de Morelos ganó las olimpiadas en el 2004, 2008 y 2010".

"Durante el tiempo que estuve como encargado de las olimpiadas en Morelos se formó un grupo de trabajo muy importante, ya que los estudiantes que terminaban la olimpiada se incorporaban a los entrenamientos de los próximos participantes. En el año 2007 me incorporé al Comité Nacional y la Dra. Radmila me asignó la tarea de hacerme cargo de los entrenamientos de las delegaciones que iban a participar a las olimpiadas internacionales hasta el 2015, al mismo tiempo me desempeñaba como profesor y preparaba la olimpiada de Morelos, fue un período



con bastantes responsabilidades; actualmente sólo me dedico a la docencia y a la olimpiada nacional, en la de Morelos ya no tengo tanta participación por falta de tiempo".

Del 15 al 18 de junio se llevará a cabo la primera Olimpiada Mexicana de Matemáticas para Educación Básica en Oaxtepec, Morelos, sobre este evento el Dr. Valdez Delgado compartió: "Este concurso se originó hace ocho años, la Dra. Radmila Bulajich era la presidenta del comité de la OMM y recibió una invitación para participar en un concurso que se llama Competencia Internacional de Matemáticas, el cual se realiza en Asia y participan niños de primaria y secundaria. Este concurso tiene una estructura diferente a nuestra olimpiada nacional ya que a parte de tener un examen individual hay uno también en equipo. La Dra. Bulajich aceptó la invitación ya que a los países que participan en esa olimpiada les va muy bien en la internacional, lo cual se debe muy probablemente a que los niños que participan son muy pequeños y desde entonces comienzan con su preparación, sin embargo, la olimpiada mexicana no tenía mucha difusión con niños de las primarias, apenas había un acercamiento con jóvenes de secundaria y fue un problema encontrar a las delegaciones que quisieran participar. Afortunadamente nos pusimos en contacto con otras organizaciones que se ocupan de la realización de concursos de matemáticas y pudimos acercarnos a los niños de primaria para entrenarlos y llevarlos a las competencias internacionales. Fue así que surgió la inquietud de hacer esta olimpiada nacional para niños de primaria y secundaria, ya tenemos la confirmación de más de 20 estados que van a participar y esperamos que esta olimpiada nos permita obtener mejores delegaciones para concursar en la próxima olimpiada internacional".

Finalmente el Dr. Valdez Delgado comentó: "La Olimpiada Mexicana de Matemáticas tiene más de treinta años y gracias a su organización se nos ha permitido difundir más ampliamente el estudio de las matemáticas de manera que actualmente son más los alumnos que optan por estudiar en las facultades de ciencias básicas".

El fútbol americano: formaciones

➤ M.A. Federico Landeros Rodríguez
Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,
FINGUACH Año 4, Núm. 12, junio-agosto 2017

Al hablar del por qué tiene tanto impacto el fútbol americano en la comunidad universitaria es necesario conocer primeramente sus orígenes en Estados Unidos.

Todo comenzó en New Brunswick, New Jersey en 1869 siendo una versión entre *rugby* y fútbol en la que Walter Camp, padre del *football* (fútbol americano) empezó con esta forma de jugar con la pelota y a establecer las reglas. En Estados Unidos se le llamo *football* porque el tamaño del balón ovalado era exactamente un pie de medida.

Pero ¿cuánto ha cambiado el fútbol americano con el paso del tiempo y por qué es tan interesante para muchas personas? la respuesta es porque consideran que se trata de un juego en el que con base a formaciones ofensivas y defensivas se colocan las piezas para atacar o defender como si fuera un juego de ajedrez en el que a una voz todos los integrantes ejecutan cierta jugada y la defensiva tiene que contrarrestar esos ataques convirtiéndolo en un juego estratégico.

Si no conocen este deporte es relativamente sencillo, básicamente el objetivo es que el jugador al tener el balón en su poder tiene cuatro oportunidades para avanzar diez yardas, si lo logra podrá obtener otras cuatro oportunidades para continuar avanzando hasta llegar a la meta (*Goalline*) y así poder marcar puntos a su favor. Cuando no se tiene el balón, el objetivo es el contrario, tratar de que el equipo rival no logre avanzar las diez yardas y que no tenga las cuatro oportunidades para continuar avanzando, si se logra detener al equipo contrario entonces cambia la posición y ahora el otro equipo tiene el derecho de atacar para tratar de hacer puntos.

Todo esto con base a las siguientes re-

glas: el avance del balón puede ser en forma terrestre o aérea, se debe de tener cierto número de jugadores en línea, solo pueden salir a pase los extremos y los que no se encuentren en línea.

Vamos a demostrar las formas para atacar a los equipos con diferentes formaciones, teniendo como entendido las reglas básicas que son: tener siete hombres en línea o sobre el balón o no más de cuatro hombres atrás del balón.

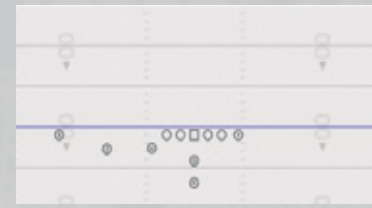
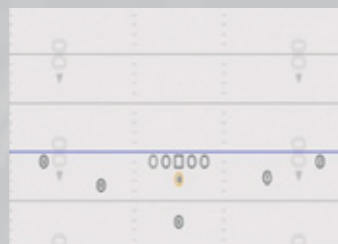
A continuación se muestran formaciones básicas balanceadas las cuales ya sean abiertas o cerradas cuentan con la misma cantidad de hombres de un lado como del otro.



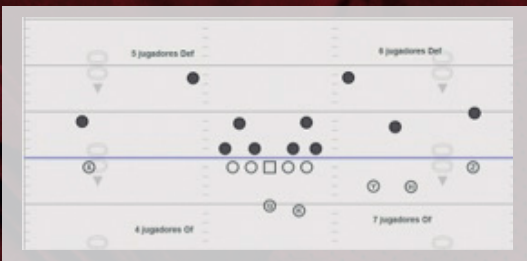
Las formaciones desbalanceadas son cuando por medio de alguna formación se coloca una serie de jugadores de un lado para ver el acomodo de los jugadores oponentes.

Ejemplos:

Formaciones básicas:



Estos ejemplos son apenas una pequeña cantidad de formaciones que existen, la razón es ver como coloca el contrario a su defensiva y con base a números se pueden dar cuenta de en qué lado debe tratar de colocarse. El ejemplo que a continuación se enuncia es con diferentes frentes defensivos:



En este ejemplo se muestra que la ofensiva desbalanceada debe atacar a la defensiva hacia el lado derecho por la cantidad de jugadores que tiene en ese lado la defensiva.

Esta es la parte fundamental para tratar de modificar las formaciones ofensivas y buscar engañar al contrincante para poder atacarlo de la mejor forma. Las defensivas por su parte tratan de mostrar diferentes tipos de frentes o alineaciones para confundir a los atacantes.

Después de colocar las piezas en el campo con la formación elegida, el siguiente paso es de suma importancia porque al mover el balón será el desempeño del equipo el que fomente la unión y el conjunto ya que las personas individualistas no son bien vistas, cada uno tiene una participación importante, todos tienen que realizar su mejor esfuerzo en la posición que se les asigne para obtener los resultados esperados, con el conocimiento de que las habilidades de cada uno son diferentes pero entre todos se complementan. Vince Lombardi decía dos frases que hablan del trabajo en equipo:

“Los logros de una organización son el resultado del esfuerzo combinado de cada individuo” y “Las personas que trabajan juntas ganarán, ya sea contra defensivas complejas o contra los problemas de la sociedad moderna”.

Algunos entrenadores le llaman “Segundo esfuerzo” al concepto de no rendirse aun cuando el jugador cree ya no poder más, el sobreponerse al dolor y al cansancio para lograr el objetivo deseado desde un primero y diez, una anotación, una *tackleada*, un bloqueo, entre otros movimientos, son pequeños objetivos que se ponen en cada una de las jugadas.

Referencias

- Morales, A. (1996) *100 Años de Fútbol Americano en México*. D.F. Editoriales Juveniles S.A de C.V.
 Lombardi, V. (2017) *Famous Quotes by Vince Lombardi*. <http://www.vincelombardi.com/quotes.html>

Desertificación y sequía

> M.I. Guadalupe Estrada Gutiérrez
Dr. Humberto Silva Hidalgo
Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,
FINGUACH Año 4, Núm. 12, junio-agosto 2017

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, define la desertificación como “la degradación de la tierra en regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, incluso variaciones climáticas y actividades humanas” (CCD/PNUMA, 1995). Entendiéndose por desertificación cuando se alcanza un estado irreversible en la degradación de la tierra.

La desertificación es un problema ambiental y socioeconómico de alcance mundial, siendo las variaciones climáticas y las actividades antrópicas (sobrepastoreo, deforestación y las prácticas de una agricultura no sostenible) los factores principales en el proceso; estas actividades destruyen el estrato de vegetación protectora que cubre las regiones áridas y semiáridas haciendo posible que las erosiones hídrica y eólica jueguen un papel importante en la pérdida de suelo. A nivel mundial, cada año se pierden 12 000 000 de hectáreas debido a la desertificación y la degradación del suelo afecta aproximadamente el 50% de la tierra usada en la agricultura. Según Mercado-Mancera, *et al.*, (2011) “en México la deforestación, el sobrepastoreo y el cambio de uso del suelo son los detonantes principales del deterioro del 64% del territorio”.

Por otra parte, las condiciones climáticas adversas en las regiones tropicales y subtropicales, en particular las sequías recurrentes graves a nivel regional han presentado cambios generalizados en el volumen de las precipitaciones,

la configuración de los vientos y en aspectos de fenómenos meteorológicos extremos como sequías, precipitaciones de alta intensidad y olas de calor. Desde el decenio de 1970 se han observado sequías más intensas y largas en zonas más extensas.

Cabe esperar que el calentamiento global previsto en el siglo XXI genere durante los dos próximos decenios un calentamiento de la Tierra de alrededor de 0.2°C por decenio (OMM, s.f.) esperándose que aumente el volumen de las precipitaciones en las latitudes altas, mientras que es probable que disminuya en la mayoría de las regiones subtropicales; por consiguiente se espera que en éstas últimas regiones aumente la extensión de las zonas afectadas por la sequía y que los episodios de calor extremo, las olas de calor y las precipitaciones intensas sean cada vez más frecuentes.

De acuerdo a los cambios pronosticados del clima es de esperarse el incremento en la degradación de los suelos debido a las sequías, así como la erosión del suelo por las lluvias de alta intensidad.

En la república mexicana el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) a partir del año 2002 se encarga de detectar el estado actual y la evolución de las sequías. Para ello se apoya en el Monitor de Sequía en México (MSM) que a su vez forma parte del Monitor de Sequía de América del Norte (NADM). El MSM elabora en forma anual el monitoreo de la sequía, con base a la siguiente metodología: “obtención e interpretación de diversos índices o indicadores de sequía tales como el

Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) que cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación (30, 90, 180, 365 días) anomalía de lluvia en porciento de lo normal (30, 90, 180, 365 días) Índice Satelital de Salud de la Vegetación (VHI) que mide el grado de estrés de la vegetación a través de la radiancia observada, el Modelo de Humedad del Suelo *Leaky Bucket* CPC-NOAA que estima la humedad del suelo mediante un modelo hidrológico de una capa, el Índice Normalizado de Diferencia de la Vegetación (NDVI) la anomalía de la temperatura media, el porcentaje de disponibilidad de agua en las presas del país”.

Este Monitor de Sequía en México genera un reporte mediante tablas y gráficos de porcentaje de área afectada por sequía a nivel nacional, estatal y municipal que contiene una descripción de la sequía en el país; este reporte va desde una clasificación de anormalmente seco hasta una sequía excepcional (Tabla 1 y Figura 1)

CLASIFICACION DE LA SEQUIA DE ACUERDO AL MONITOR DE SEQUIA	
Anormalmente Seco	D0
Sequía Moderada	D1
Sequía Severa	D2
Sequía Extrema	D3
Sequía Excepcional	D4

Tabla 1. Clasificación de la sequía según el MSM porcentaje de área afectada con sequía en México.

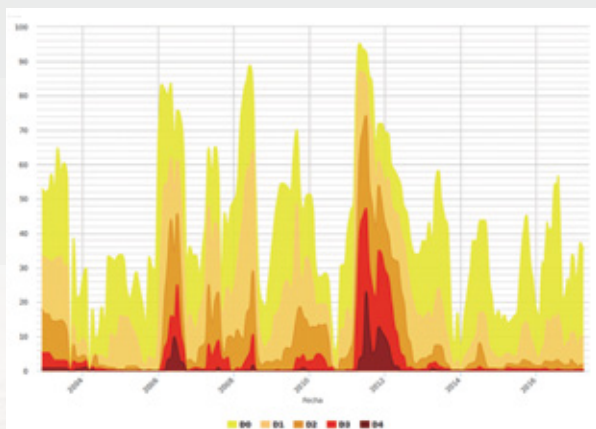


Figura 1. Evolución y porcentaje del área del país afectada con una o varias categorías de sequía a nivel nacional (CONAGUA, 2016).

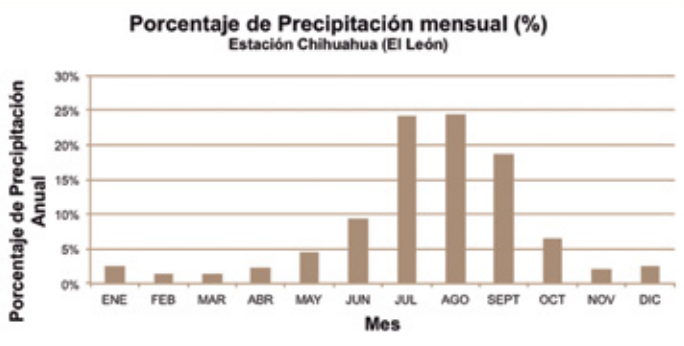


Figura 2. Porcentajes de precipitación mensual registrados en la estación Chihuahua "El León".

En la Figura 1 se puede observar que a partir del año 2002 en México se han presentado de manera frecuente años con sequías que varían de moderada a excepcional, siendo el norte del país el más afectado.

De acuerdo a los registros históricos en la estación Observatorio Chihuahua "El León", para una serie de tiempo de 1950 al 2010 la precipitación ha seguido un comportamiento poco uniforme con precipitaciones que se registran principalmente entre los meses de julio a septiembre (Figura 2) este patrón de precipitación es similar en casi todo el estado de Chihuahua. La precipitación media registrada en la estación "El León" es de 392 mm, presentándose con frecuencia precipitaciones por debajo de la media histórica con déficit que llegan a alcanzar hasta un 72.18% ocurrida en el año de 1953 (Figura 3) de acuerdo a los datos proporcionados por la CONAGUA.

Las continuas sequías aunadas a las variaciones climáticas y las actividades antrópicas de sobrepastoreo, deforestación y prácticas de una agricultura no sostenible que predominan en México pueden concluir que el cambio climático podría agudizar la desertificación mediante la alteración de la distribución espacial y temporal de la temperatura y las lluvias exacerbando el marcado déficit hídrico en las regiones de clima seco o semiárido de escasa precipitación y alta evapotranspiración que domina en la parte norte del país.

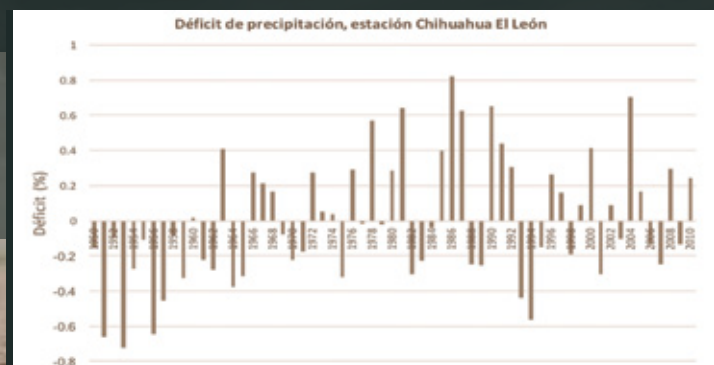


Figura 3. Déficit de precipitación registrada en la estación Chihuahua "El León".

Referencias

- CCD/PNUMA, (1995). Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África. Suiza. 71 p.
- CONAGUA, (2016). Porcentaje de área afectada con sequía en México. *Monitoreo de Sequía en México*. Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN).
- Mercado-Mancera, G.; Troyo-Diéguez, E.; Aguirre-Gómez, A.; Murillo-Amador, B.; Trasviña-Casto, M.S.; Beltrán-Morales, L.F.; García-Hernández, J. L. (2011). Variables edafoclimáticas asociadas a la desertificación. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 13, 133-145.
- OMM, s.f. Cambio Climático y Desertificación. Organización Meteorológica Mundial. Departamento del Programa Mundial sobre el Clima. Ginebra, Suiza. Artículo electrónico consultado en abril de 2017. www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/publications/.../WMO_UNCCD_web_S.pdf

Telescopio San Pedro Mártir (TSPM)

► Ing. Francisco Montes Fonseca, Dr. Octavio Raúl Hinojosa de la Garza, Dr. Cornelio Álvarez Herrera, M.C. Ana Virginia Contreras García.

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua, FINGUACH Año 4, Núm. 12, junio-agosto 2017

En 1979 se inauguró el telescopio óptico-infrarrojo más grande de México el cual tiene 2.1m de diámetro y se encuentra en el Observatorio Astronómico Nacional en la Sierra de San Pedro Mártir (OAN-SPM) en Baja California. Este telescopio ha recibido a los mejores astrónomos del país y aún continúa laborando. El día de hoy los avances tecnológicos les han permitido a los astrónomos ver galaxias y nebulosas a mayor distancia. Próximamente se construirá el Telescopio San Pedro Mártir (TSPM) con un diámetro de 6.5m, representará una gran obra de ingeniería y será producto de la colaboración internacional entre distintas instituciones y universidades. El TSPM tendrá una amplia capacidad de imagen de campo, lo que permitirá hacer investigación de vanguardia sobre astronomía planetaria, galáctica y extra galáctica, estudios de cielo variable y estudios a gran escala. Se espera que este telescopio esté instalado en un tiempo de cinco años a partir del inicio de su construcción.

El OAN-SPM se encuentra en uno de los lugares más prestigiados del mundo en el área astronómica. A 140 km de Ensenada y lejos de cualquier contaminación lumínica (Figura 1) tiene 80% de las noches despejadas, verdaderamente algo envidiable para muchos observatorios.

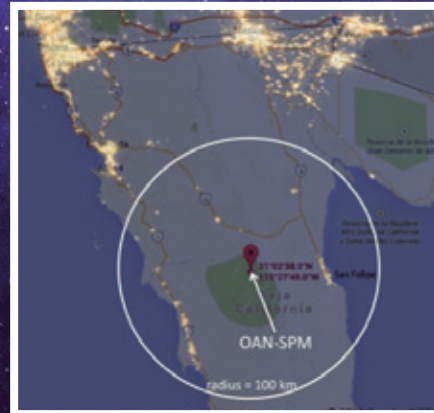


Figura 1. Las luces de la ciudad desde el Observatorio de la Tierra de la NASA se superponen en el mapa del panel de la izquierda, ilustrando el aislamiento del OAN-SPM de las grandes áreas urbanas. No hay ciudades de tamaño considerable al sur de la OAN-SPM. (Imágenes proporcionadas por el Dr. Michaël G. Richer)

El TSPM contará con tres configuraciones para los espejos las cuales son $f/5$ Cassegrain, $f/5$ Nasmyth y $f/11$ Gregoriano (Figura 2). La configuración para el primer día de prueba será $f/5$ Cassegrain, las otras dos configuraciones están planeadas para necesidades futuras. La configuración Nasmyth es una variación del telescopio Cassegrain pero que utiliza un espejo terciario (M3) que dirige la luz hacia un foco Nasmyth. En la configuración Gregoriana se utiliza el espejo secundario (M2) después del foco del espejo primario (M1). El TSPM con la configuración Gregoriana también usará el foco Nasmyth. El diámetro del M1 es de 6.5 m y del M2 para la configuración $f/5$ Cassegrain es de 1.68 m. En el M2 para las configuraciones del $f/5$ Nasmyth y $f/11$ Gregoriano su diámetro será de 1.96 m y 1.31 m, respectivamente. La longitud focal efectiva en las dos configuraciones $f/5$ (Cassegrain y Nasmyth) es de 32.5 m y en $f/11$ Gregoriano es de 71.5 m.

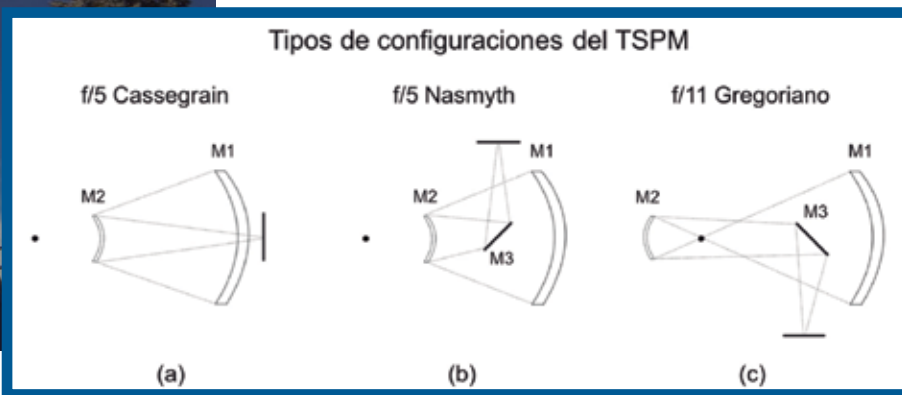


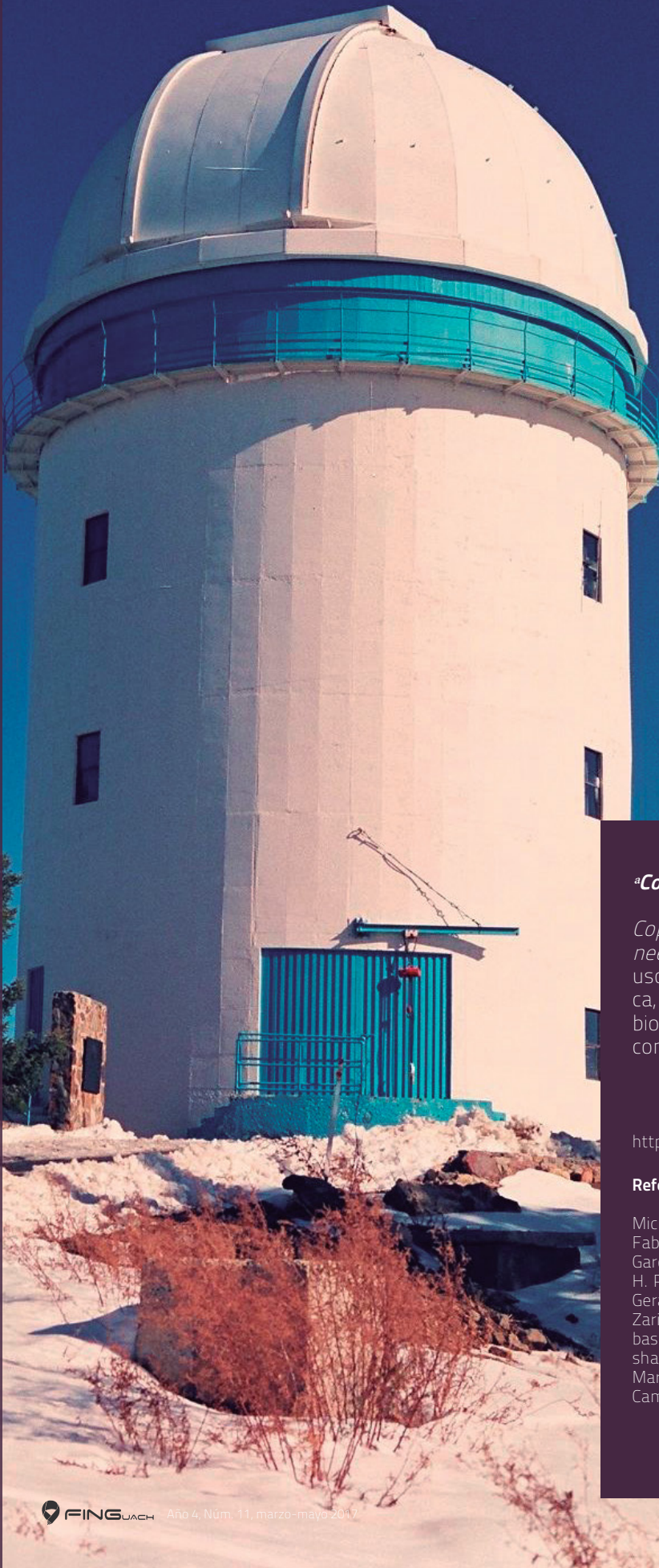
Figura 2. Representación esquemática de la posición de los espejos para el TSPM. Donde (a) corresponde a $f/5$ cassegrain, (b) corresponde a $f/75$ Nasmyth y (c) corresponde a $f/11$ Gregoriano, este último además usa un foco Nasmyth.

Se pretende que la mayor parte posible de las piezas del telescopio puedan desarrollarse en México. Como ejemplo de esto, el diseño de la estructura mecánica del telescopio se encuentra a cargo del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial ubicado en Querétaro y el diseño del edificio lo está elaborando la empresa M3 Mexicana en Hermosillo.

La elevación del eje del telescopio será de 12 m sobre el terreno, esto para evitar turbulencia debido a la capa de aire más cercana del suelo. El edificio del TSPM estará dividido en dos secciones: el recinto del telescopio donde se ubicará todo lo necesario para operar el telescopio y realizar la observación astronómica y el edificio de soporte donde se realizarán las actividades del telescopio (en la planta baja trabajarán los astrónomos y la planta alta será usada como mantenimiento y apoyo). La comunicación entre el recinto del telescopio y el edificio de apoyo será a través de un puente en la planta alta que servirá para trasladar los instrumentos desde el edificio de soporte al telescopio e instalarlos y también para trasladar los espejos del telescopio cuando haga falta reponer sus capas de aluminio (Figura 3).



Figura 3. Modelos 3-D del edificio con vista desde el sur (izquierda) y el norte (derecha). Es fácil diferenciar el recinto del telescopio con forma un poco circular al edificio de soporte con forma rectangular. (Imágenes proporcionadas por el Dr. Michael G. Richer)



Según la información proporcionada por el Dr. Michael G. Richer, el tiempo de construcción del proyecto se estima en cinco años, con un costo de 82 millones de dólares americanos. Esta suposición se basa sobre un calendario de financiamiento óptimo.

Como sabemos, México tiene la cultura de astronomía desde tiempos prehispánicos y aún en nuestros días, tal y como lo demuestra la construcción de este telescopio en colaboración con diversas instituciones, aún se encuentra a la vanguardia en astronomía. Gracias a este nuevo telescopio tendremos más conocimiento del universo y podremos ser más conscientes de nuestro lugar en él. Adicionalmente la importancia de la investigación y desarrollo tecnológico del telescopio ayudará al desarrollo de conocimiento sobre los procesos de fabricación y diseño de grandes máquinas de precisión. También pondrá a la vanguardia instrumentos de la vida cotidiana, como lentes formadoras de imágenes, cámaras fotográficas, entre otros.

Agradecimientos

Se hace un agradecimiento al Instituto de Astronomía de la UNAM, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Universidad de Arizona y el Observatorio Astrofísico Smithsonian de la Universidad de Harvard.

Agradecemos de manera importante al Dr. Michael G. Richer por proporcionarnos las imágenes e información requerida para la elaboración de este artículo.

^aCopyright

Copyright 2016 Society of Photo Optical Instrumentation Engineers. Sólo se puede hacer una copia impresa o electrónica para uso personal. Se prohíbe la reproducción y distribución sistemática, la duplicación de cualquier material en este documento a cambio de una tarifa u otros fines comerciales, o la modificación del contenido del documento.

<http://dx.doi.org/10.1117/12.2232000>

Referencias

Michael G. Richer, William H. Lee, Jesús González, Buell T. Jannuzi, Beatriz Sánchez, Fabián Rosales Ortega, Charles Alcock, Alberto Carramiñana Alonso, Ma. Teresa García Díaz, Leonel Gutiérrez, Joel Herrera, Derek Hill, Timothy J. Norton, María H. Pedrayes, Ana Pérez-Calpena, Mauricio Reyes-Ruíz, Hazael Serrano Guerrero, Gerardo Sierra, José Teran, David Urdaibay, Jorge A. Uribe, Alan M. Watson, Dennis Zaritsky, Marisa García Vargas, "The Telescopio San Pedro Mártir project," Ground-based and Airborne Telescopes VI, Helen J. Hall, Roberto Gilmozzi, Heather K. Marshall, Editores, Proc. of SPIE Vol. 9906, 99065S (2016).
Marco A. Moreno, "Astronomía en Baja California," Instituto de Astronomía UNAM Campus Ensenada, Jorge Molina N., Editor, 1ª edición (2010)



FINGUACH
REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

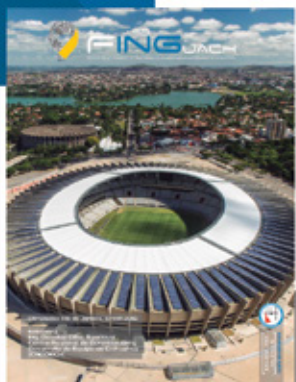
Distribución

Ingenieros
Abogados
Arquitectos
Ciencias de la Información
Mineros
Geólogos y topógrafos
Cámaras empresariales
Dependencias gubernamentales
Centros de Investigación
Congresos tecnológicos

Revista de ciencia y tecnología

- Cuenta con **ISSN 2448-5489**
- Indexada a **Latindex**

ANÚNCIATE, aquí



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA
FACULTAD DE INGENIERÍA

www.fing.uach.mx

Tel. [614] 413.9779
chavez@roodcomunicacion.com



revista indexada en
latindex



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Escribe para nuestra revista

Publica artículos de interés sobre los siguientes temas:

- Ciencias de la tierra (Geología, Minas y Metalurgia).
- Ingeniería Civil (Topografía, Hidrología Subterránea e Infraestructura para el Transporte).
- Tecnología (Ciencias Computacionales, Tecnologías de Información, Aeroespacial y Tecnología de Procesos).
- Ciencias Básicas (Física, Química y Matemáticas).

Características:

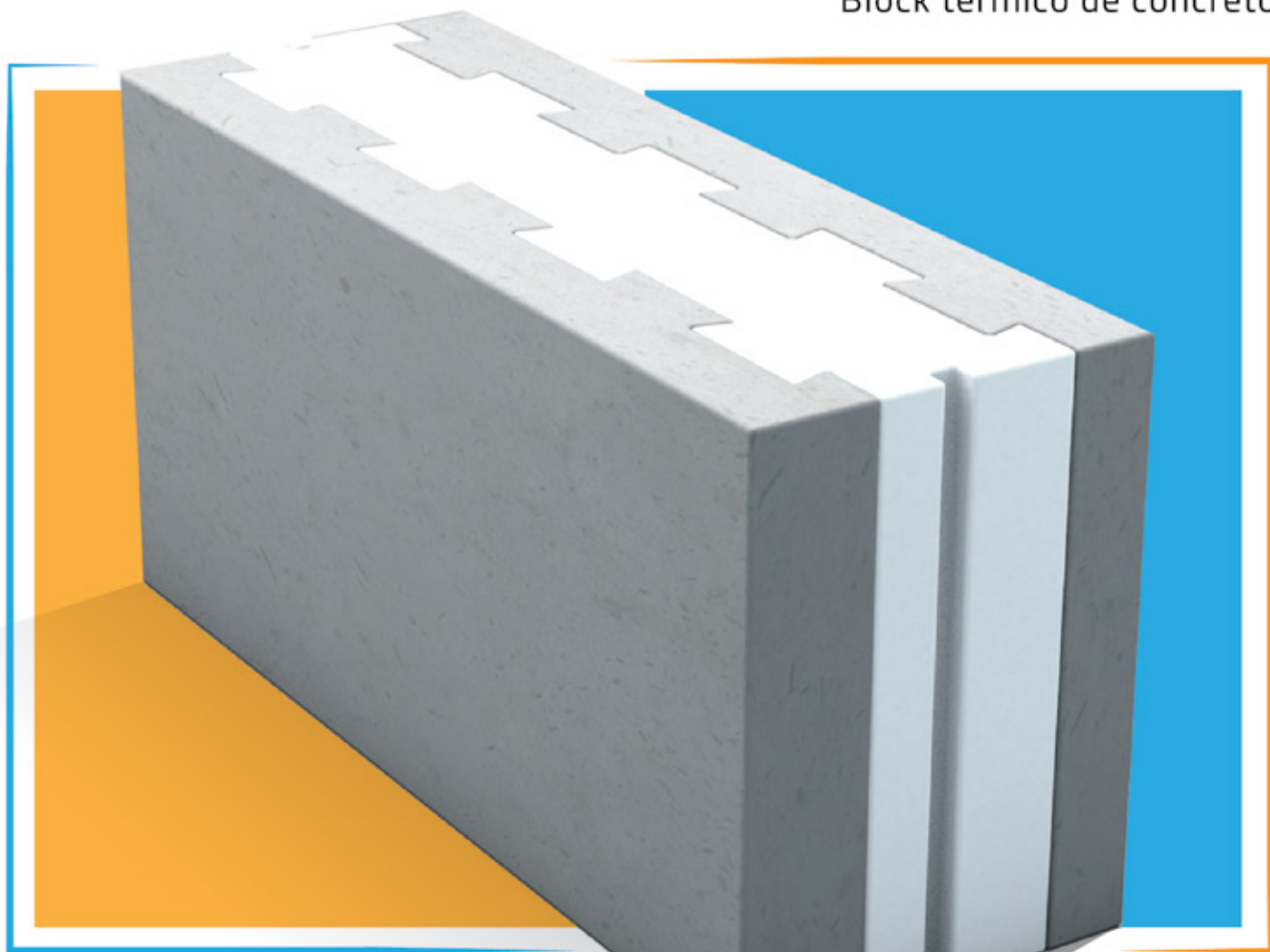
- Los artículos deberán contar con el nombre completo del autor o los autores, su grado académico y la institución a la que pertenecen.
- Los textos deben enviarse en versión digital y sin atributos tipográficos (salvo cursivas).
- Los artículos deberán ser originales y de contenido científico académico.
- Cuando el artículo lleve figuras o ecuaciones se recomienda que estas sean enviadas en formato PDF de alta resolución.
- En caso de que el artículo lleve anexas tablas o figuras se recomienda que el título inicie con la palabra "Tabla o Figura", con la inicial en mayúscula seguida del número de referencia (en arábigo). Abajo va el nombre de la tabla o la figura con la inicial de la primera palabra en mayúscula (cursiva) y sin punto final.

En caso de estar interesado en participar favor de enviarnos un correo electrónico a las siguientes cuentas: f.astorga@uach.mx y/o dmaloo@uach.mx y se le harán llegar las características para edición de un artículo. Una vez que el Comité autorice su colaboración se le enviará la fecha de publicación.

¡DEJA AL CALOR Y EL FRÍO AFUERA!



ISOBLOCK GCC
Block térmico de concreto



4 veces
+ térmico
que el ladrillo



Isoblock es un bloque prefabricado de concreto.
Con aislamiento integrado de poliestireno
expandido de alta densidad.

01 800 111 422

www.gcc.com