



producto sufrió en las ventas por ser tiempos de paz. No obstante, en los años de la Segunda Guerra Mundial, la marina demandó varias piezas para la navegación estratégica.

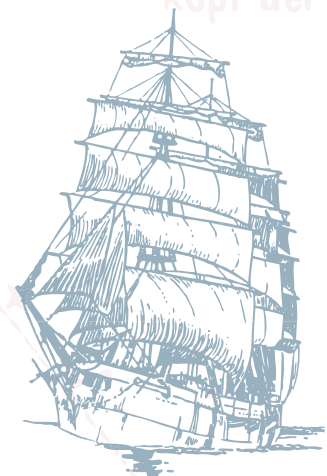
Actualmente, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es la solución moderna del problema de navegación, ya que consiste en encontrar la posición de cualquier objeto, persona o vehículo, mediante la triangulación de un conjunto de satélites. También existe la Simulación de Sistemas de Propósito General (GPSS), que es una de las propuestas al problema de longitud hechas en el siglo XVIII. La idea era un poco alocada, y promovía la colocación de barcos a lo largo del océano para que lanzaran luces de bengala para que los barcos pudieran determinar su posición.

Podemos afirmar que la evolución del cronómetro marino es mecánicamente interesante, pero adicionalmente, esta heroica idea ha sido un logro gigantesco en la historia de la navegación marítima, debido a que permitía que los barcos dependieran del tiempo como medida de longitud y encontraran su posición exacta en el amplio mar para así lograr llegar a su destino sin desviaciones ni pérdidas materiales o de vidas. Su precisión fue mejorando, convirtiéndose en un producto indispensable y relevante en la vida de los marineros.

Si tienes interés en este tema, el libro *El cronómetro marino* de Rupert Gould, publicado en 1923, proporciona más información acerca de este magnífico invento que revolucionó la navegación.

Referencias:

- Admin. (2008). Harrison's H4 Chronometer, 1760. Recuperado de <https://www.sailingwarship.com/harrisons-h4-chronometer-1760.html>
- Anónimo. (2019). Evolution of the Marine Chronometer: The development of the Marine Chronometer from 1713 to 1942. Recuperado de <https://mcintyre.com/present/EvolutionMarineChronometer.pdf>
- Betts, J. (2017). *Marine Chronometers at Greenwich*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press; National Maritime Museum Greenwich. pp. 3-39, 144-145, 158.
- García, J. (2017). Citas y Proverbios. 2019, de RinconCastellano.com. Recuperado de <http://www.citasyproverbios.com/refran.aspx?t=A%20bordo%20no%20hay%20m%C3%A1s%20cuerda%20que%20la%20del%20reloj>.
- Grabinsky, G. (2019). Historia del cronómetro naval. Recuperado de <https://www.revistaciencias.unam.mx/es/160-revistas/revista-ciencias-15/1394-historia-del-cron%C3%B3metro-naval.html>
- Roldán, B. (2018). Cronómetros de marina que cambiaron la historia. Recuperado de https://www.abc.es/sumum/estilo/relojes/abci-cronometros-marina-cambiaron-historia-201805281605_noticia.html





INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UN PARTEAGUAS EN EL TRATAMIENTO DE PÁRKINSON

ALEJANDRA ALCALÁ HADDAD
Ingeniería Biomédica, 5.º semestre



Representación de la sinapsis de las neuronas dopaminérgicas.

Tomada de: <https://elmedicointeractivo.com/hallada-la-maquinaria-molecular-responsable-de-la-liberacion-de-dopamina-nivel-cerebral/>

Cuando escuchamos hablar de párkinson, lo primero que nos viene a la mente son los horribles e involuntarios temblores que esta enfermedad produce, deteriorando la calidad de vida de quienes la padecen. En promedio, la enfermedad inicia en personas de 60 años, y su incidencia aumenta significativamente con la edad (NIH, 2016). Esta enfermedad es neurodegenerativa, lo que significa que afecta al sistema nervioso central causando que las neuronas se destruyan progresivamente. En particular, el párkinson es causado por la falta de dopamina en el cerebro, una sustancia que interviene en los mecanismos motores del cuerpo. Además de los característicos temblores, algunos otros síntomas que presenta la enfermedad son rigidez, inestabilidad postural, dificultad para tragar y masticar, y cambios en el habla (NIH, 2016).



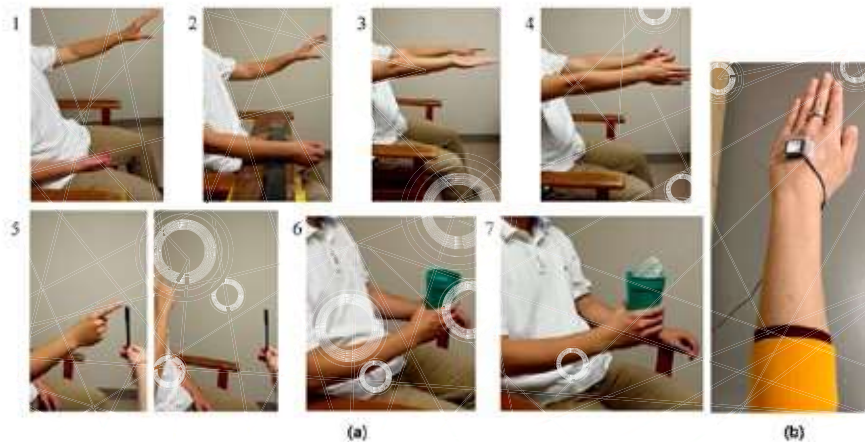
Las cifras de personas que padecen de párkinson son alarmantes. En México, ésta es la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente en personas mayores de 50 años (INAPAM, 2019). Los números a nivel mundial son todavía más inquietantes: siete millones de personas padecen de párkinson y se estima que para el 2030 estas cifras llegarán a más de 12 millones de personas alrededor del mundo (OMS, 2008). Debido a lo anterior, científicos y médicos han dedicado años de su vida en crear tratamientos que reduzcan los atroces temblores patológicos del párkinson.

Hoy, los tratamientos para el párkinson consisten en medicamentos y complejas terapias de rehabilitación. Aunque se han conseguido progresos significativos, a la fecha no existe ningún tratamiento 100% efectivo. Pero esto podría estar a punto de cambiar, ya que la robótica y la inteligencia artificial abren un nuevo panorama de esperanza para los pacientes que padecen párkinson o alguna otra enfermedad motora. Recientemente se ha trabajado en el desarrollo de exoesqueletos portátiles y robots de neurorrehabilitación que puedan ayudar a las personas a compensar los movimientos involuntarios del párkinson (NYU, 2020).

Para lograr eliminar o compensar los temblores, lo primero que se debe encontrar es la forma de predecirlos exactamente y en tiempo real, ya que un retraso de tan solo 20 milisegundos podría frustrar una compensación efectiva por parte de la máquina, e incluso poner en riesgo la seguridad del paciente (NYU, 2020). Esto representa todo un reto pues los temblores patológicos del párkinson no siguen ningún patrón específico, y cada paciente posee patrones diferentes.

Conscientes de la importancia de realizar esta tarea, un equipo de investigadores de la NYU y Canadá utilizó pequeños sensores para estudiar los temblores de 81 pacientes del Centro de Trastornos de Movimiento de Ontario (Londres). Con los datos recabados, se emplearon técnicas complejas de modelado de redes neuronales profundas para construir un modelo algorítmico que predice en tiempo real y con exactitud los temblores de mano. El modelo fue nombrado PHTNet (por sus siglas en inglés: Pathological Hand Tremors using Recurrent Neural Networks) y opera con inteligencia artificial. Ya fue probado y está listo para implementarse, mostrando excelentes resultados en los pacientes (Shahtalebi y Atashzar, 2020).

Un inconveniente de este modelo es que requiere de mucha potencia computacional. Sin embargo, el Dr. S. Farokh Atashzar y su equipo ya están trabajando en ello: planean desarrollar un enfoque



Estudio de los temblores patológicos en pacientes del Centro de Trastornos de Movimiento de Ontario. Tomada de: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58912-9>

en la nube de baja potencia, permitiendo que los robots portátiles y los exoesqueletos funcionen en los hogares de los pacientes (Shahtalebi y Atashzar, 2020).

La incorporación de este modelo de aprendizaje automático a las tecnologías de robótica podría cambiar por completo la vida de las personas que padecen Párkinson. Este modelo les regresará la independencia en su vida cotidiana al eliminar los temblores patológicos y les permitirá mejorar la precisión de sus movimientos voluntarios. Con el tiempo, este invento continuará mejorando y al final se logrará crear algo portátil y con la mejor precisión posible, para garantizar la mejor calidad de vida a las personas afectadas por esta enfermedad neurodegenerativa.

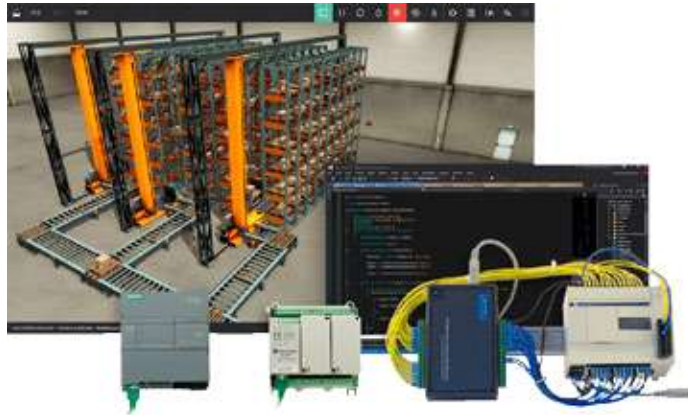
Referencias:

- Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. (2019). Parkinson, segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente en personas mayores de 50 años. Recuperado de: <https://www.gob.mx/inapam/es/articulos/parkinson-segunda-enfermedad-neurodegenerativa-mas-frecuente-en-personas-mayores-de-50-anos?idiom=es>
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NIH). (2016). Parkinson's Disease: Hope Through Research. Recuperado de: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Hope-Through-Research/Parkinsons-Disease-Hope-Through-Research>
- NYU Tandon School of Engineering. (2020). *Fighting hand tremors: First comes AI, then robots*. Recuperado de: <https://engineering.nyu.edu/news/fighting-hand-tremors-first-comes-ai-then-robots>
- Shahtalebi, S., Atashzar, S.F., Samotus, O. *et al.* (2020). PHTNet: Characterization and Deep Mining of Involuntary Pathological Hand Tremor using Recurrent Neural Network Models. Recuperado de: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58912-9>
- World Health Organization. (2008). Global Burden of Disease 2004. Recuperado de: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf?ua=1



FACTORY I/O. SIMULACIÓN 3D DE FÁBRICA

JAVIER ARTURO LÓPEZ MENDOZA
Ingeniería Industrial, 3^{er} semestre



Si te apasiona la automatización industrial o simplemente tienes curiosidad por saber cómo se llevan a cabo los procesos desde la inminente llegada de la industria 4.0, entonces Factory I/O es para ti.

Factory I/O es un software de simulación 3D, creado por *RealGames*, el cual nos permite construir y controlar procesos industriales en tiempo real (Bermeo, 2016).

Este tipo de simulación es totalmente interactiva e incluye gráficas de alta calidad y sonido, proporcionando un entorno realista industrial. A su vez utiliza tecnología innovadora, la cual permite la creación fácil y rápida de los sistemas automatizados en 3D, los cuales pueden ser controlados en tiempo real mediante la conexión de Factory I/O y equipos externos (*PLCs* o *microprocesadores*).

Las características principales que vuelven a Factory I/O un gran software para el aprendizaje de tareas de control realista, mediante PLC, son: 20 escenarios inspirados en las aplicaciones industriales más frecuentes, usando una librería con más de 80 componentes industriales, con los que se pue-

de crear desde un escenario personalizado, hasta una fábrica virtual; la capacidad de crear estrategias para el diagnóstico de averías, ya sea por enchufe abierto o corto circuito; la seguridad y eficiencia del software, ya que nos muestra aplicaciones reales de la industria, evitando los problemas de costos, daño a personas y/o a equipos (Factory I/O, 2006-2020).

Los requerimientos mínimos para el uso de Factory I/O son: Windows Vista o superior, Intel Core 2 Duo a 2Ghz, 1Gb de RAM y 500Mb de disco duro.

Así que ya lo sabes: si te interesa saber cómo mejorar los tiempos de ciclo, la productividad, la calidad del proceso y la competitividad de una empresa, prueba Factory I/O (Automatización Industrial, 2020).

Referencias:

- Bermeo, M. (30 de octubre de 2016). Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=7yjJ9ZE9V_g&t=440s
- Factory I/O. (2006-2020). Recuperado de <https://docs.factoryio.com/>
- Revista de Robots. (29 de junio de 2020). Recuperado de <https://revistaderobots.com/industria/automatizacion-industrial/>



Sinopsis

Una de las responsabilidades que surgieron como resultado del sismo del 19 de septiembre de 2017 fue la de revisar no solo los daños que el mismo tuvo sobre las construcciones existentes en la CDMX, sino también las consecuencias que tuvo en los proyectos que ya se encontraban en el proceso de diseño y construcción.

Aquí se menciona el proceso que se llevó a cabo para revisar el proyecto ejecutivo de un edificio de departamentos ubicado en la frontera entre las colonias Juárez y Roma bajo los parámetros de un “nuevo reglamento” (todavía no están en vigor en esas fechas), los cambios que surgieron en el diseño del proyecto y sus implicaciones, su proceso constructivo y el incremento de los costos de construcción involucrados.

Introducción

En una ubicación privilegiada, la Av. Chapultepec esquina con Sevilla y la calle de Londres, se está construyendo un edificio de departa-

mentos residenciales de 11 niveles, el cual ha sufrido cambios importantes en su diseño producto de modificaciones en la normatividad.



Ubicación del edificio.



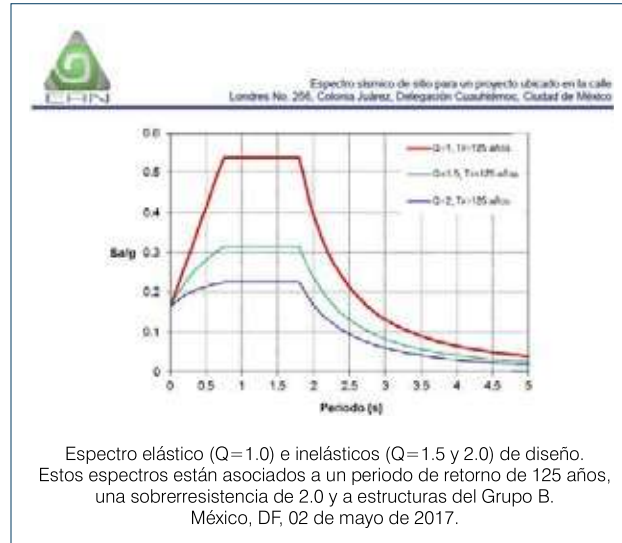
Croquis de ubicación: Calle Londres #256, colonia Juárez.
Terreno de 703.49 m².

Enfocado a un mercado de parejas jóvenes, el proyecto está constituido por departamentos de entre 50 y 100 m² con un cajón de estacionamiento para cada uno y cuyos clientes potenciales trabajan cerca de su vivienda y se transportan principalmente a pie, en bicicleta y en transporte público.

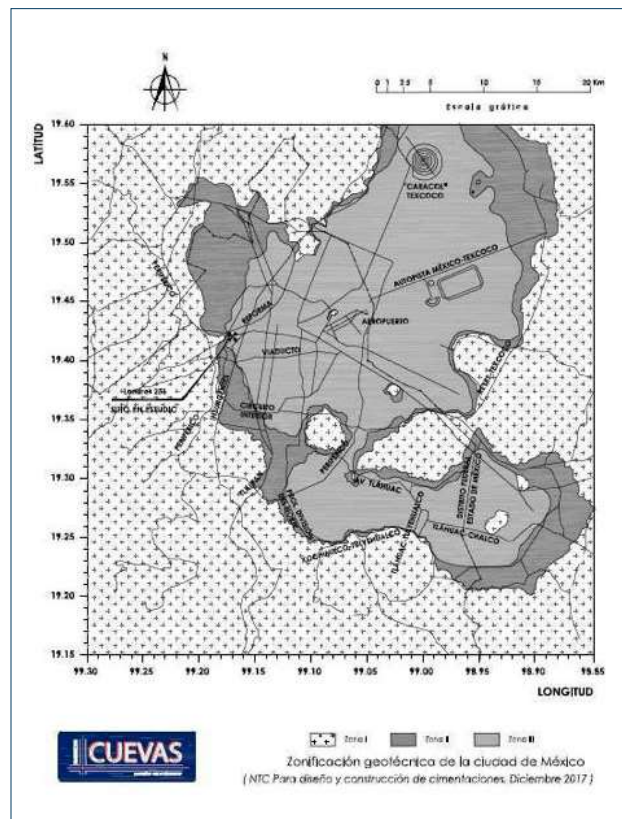
Como el diseño conceptual del negocio inició en 2016 y al ocurrir el sismo ya se tenían prácticamente listos tanto el diseño como los permisos para iniciar la construcción siguiendo los parámetros de diseño establecidos en el reglamento de construcciones, vigente desde el 6 de octubre de 2004, los dueños y desarrolladores decidieron modificar el diseño conforme al nuevo reglamento. Antes del sismo, el diseño se había resuelto mediante una estructura de concreto reforzado tradicional con una densidad de acero de 65 kg/m² construido, y una cimentación a base de muros milán y pilas con un desplante en la primera capa dura (a 30 m). El nuevo diseño optaría por una estructura mixta de perfiles de acero recubierta con concreto y con una cimentación mucho más profunda y reforzada que la que contemplaba el diseño original.

El subsuelo en esta zona (ver croquis de mapa de riesgos y estratigrafía del mismo) sufrió aceleraciones y movimientos en edificaciones existentes como resultado del sismo de septiembre de 2017, que motivaron a un análisis más detallado que el que normalmente se hace en la mayoría de los proyectos de ci-

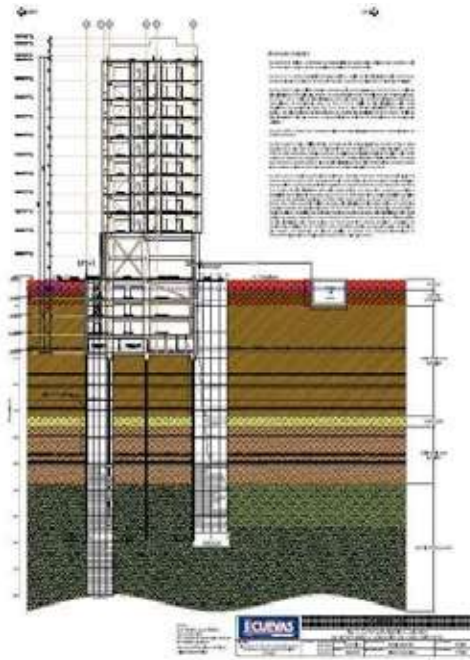
mentación en la ciudad. Por ello se efectuó un análisis de “espectro de sitio” que manifestó los resultados expresados en las gráficas que ilustran este artículo.



Gráfica de espectro de sitio.



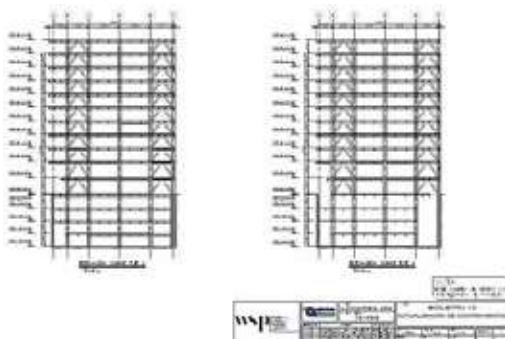
Zonificación geotécnica de la Ciudad de México para la localización de riesgos.



Estratigrafía del subsuelo.



Modelo tridimensional del edificio. La profundidad de las pilas es de más de 50 m y la altura del edificio es de 44 m a partir del nivel calle.



Solución del diseño del proyecto.

Solución del diseño del proyecto

Memoria descriptiva

La solución que resuelve las condiciones establecidas por el nuevo reglamento de construcciones (2017) es a base de una estructura mixta que incluye una estructura metálica con perfiles de acero y columnas de concreto reforzado.

Las columnas son a partir de la subestructura (4 niveles) y hasta el nivel 8 de la superestructura de 90 x 130 cm y del nivel 9 al 11 de 90 x 90 cm y de concretos que varían de 500 a 350 f'c.

Las trabes son perfiles metálicos con especificación ASTM A992/B-284 grado 50 y tienen dimensiones que van del W30" al W24".

Las losas están resueltas con losacero 30 con largueros W16", malla 6x6/6-6 y concreto de 250 f'c.

El sistema incluye contravientos de perfiles metálicos para limitar los desplazamientos horizontales producidos por sismos, algunos colocados en forma de cruz y otros colocados en forma de "Chevron".

Método constructivo

Podríamos dividir el procedimiento constructivo en tres fases:

1) Muro milán y pilas

El muro milán se construyó en secciones de 6 m de ancho en promedio a lo largo del todo el perímetro del terreno, el cual tiene 50 cm de espesor y profundidades de 35 y 50 m.

Se inició con un brocal para guiar la almeja de excavación, misma que se hizo con lodo bentónico y con una draga con brazo de 40 m.

El colado se hizo con trompa de elefante y con concreto de 350 f'c y dejando juntas machiembradas con bandas de neopreno para evitar filtraciones de agua.

También se construyeron 21 pilas que varían en diámetro entre 0.80 y 1.6 m con una profundi-



dad de 50 m, para llegarse a encajar en la 2ª capa dura (ver croquis). Estas pilas también se excavaron y colaron utilizando lodo bentonítico y con concreto de resistencia 350 f'c.

Se instaló un sistema de bombeo a 20.5 m de profundidad para abatir el nivel freático. Este consistió en 17 pozos de bombeo de 30 cm de diámetro con bombas de tipo eyector y se puso a funcionar con un mes de anticipación a la etapa de excavación de sótanos.

2) Excavación y subestructura (top-down)

Se efectúa la construcción de una trabe de coronamiento de 1.80 m de altura para ligar en forma continua todas las secciones del muro y a continuación se empieza a excavar la primera sección para el colado de la losa de "refuerzo" que dará inicio al procedimiento "top-down". En el cual, primero se demuele la parte superior de las pilas, se continúan las vigas metálicas integradas a las pilas y se conectan con trabes para formar esa estructura de la losa a nivel de la calle, que tiene un espesor de 25 cm, un concreto de 350 f'c y losacero.

La extracción de la rezaga se hizo con una retroexcavadora con cuchara de 0.75 m³ y un brazo con un alcance de 15 m. Además, se utilizó otra retroexcavadora pequeña para la excavación a cubierto con cuchara de 0.25 m³. Se empleó un sistema de ventilación para extraer los humos producidos por dicho equipo.

Cada 4.2 m de profundidad se llevó a cabo el mismo procedimiento de excavación, colocación de estructura de acero y losacero y colado de losa con un concreto de resistencia 350 f'c hasta llegar al nivel -18.0, donde se coló la losa de desplante de 1.2 m de espesor.

3) Superestructura

Una vez coladas tres losas abajo del nivel de la calle, se pudo proseguir la colocación de la estructura metálica continuando las columnas y cerrando los marcos con las trabes correspondientes.

El nivel planta baja tiene doble altura (8.85 m) y presenta también unas columnas inclinadas que conforman un *mezzanine* con uso de oficinas.

A partir del nivel 3 se tiene el piso tipo de departamentos.

Cuando se hayan avanzado tres niveles como máximo de estructura metálica, se deberán colocar los contraventeos, se deberá colar el revestimiento de concreto de las columnas, colocar la losacero y colar las losas correspondientes hasta completar los 11 niveles del edificio.

A continuación de los colados de las losas, se procederá con la ejecución de los trabajos de albañilería, instalaciones y acabados de los departamentos y áreas comunes correspondientes.

Reflexiones y cuestionamientos

Teniendo como objetivo fundamental garantizar la seguridad estructural y operacional del inmueble, planteamos en este artículo la relación entre el grado de seguridad (factor utilizado, ¿hasta dónde es suficiente?) contra el costo y tiempo de edificación del inmueble. Se plantean a continuación tres preguntas para reflexión, la respuesta la tendrá cada uno de nuestros estimados lectores.

¿Es justificable que un edificio cueste en su cimentación y estructura un 30% más que otro que se está construyendo enfrente siendo la misma zona sísmica ya que uno obtuvo sus permisos unos meses antes o por vías diferentes?

¿Qué sucede cuando el 95% de las construcciones existentes fueron edificados con parámetros de diseño mucho menos exigentes?

¿No existe una tendencia a cubrirse por parte de los especialistas sobre todo cuando ocurre un fenómeno sísmico como el de hace tres años?

Sirva este artículo para invitar a la reflexión y discusión sobre este tema.

Trivia para Facebook o Instagram

Ha llegado el momento de repasar la teoría, es de cultura general, y las respuestas son de opción múltiple.

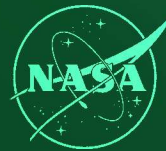
1) ¿Cuál fue la sede de la Copa Mundial de Fútbol de 1962?

- a) Argentina
- b) Brasil
- c) Alemania
- d) Chile



2) ¿En que año surge La NASA?

- a) 1950
- b) 1946
- c) 1958
- d) 1964



3) ¿Cuántos adultos mayores hay en México (aproximadamente)?

- a) 22 millones
- b) 10 millones
- c) 15 millones
- d) 31 millones



4) ¿Qué día celebramos a los abuelos y abuelas de México?

- a) 30 de agosto
- b) 28 de agosto
- c) 20 de septiembre
- d) 17 de abril



Trivia para Facebook o Instagram

Ha llegado el momento de repasar la teoría, es de cultura general, y las respuestas son de opción múltiple.

- 5) ¿Quién es la persona que más años ha vivido en toda la historia de la humanidad?
- a) Kane Tanaka
 - b) Chiyo Miyaco
 - c) Jeanne Calment
 - d) Violet Brown

Manda tus respuestas al Facebook o al Instagram de +Ciencia:



mascienciaanahuac



@mas.ciencia

Referencias:

Garber, Steve and Roger Launius. (2005). A Brief History of NASA. Recuperado de: <https://history.nasa.gov/factsheet.htm>

Masse, Francisco. (2018). Día del Abuelo: ¿cuándo y por qué lo celebramos en México?. Recuperado de: <https://www.milenio.com/estilo/por-que-hoy-celebramos-en-mexico-el-dia-del-abuelo>

Pagán, Alice. (2019). Guinness World Records reconoció hoy a la persona viva más longeva del mundo. Recuperado de: <https://www.guinnessworldrecords.es/news/press-release/2019/3/guinness-world-records-reconocio-hoy-a-la-persona-viva-mas-longeva-del-mundo>

s.a. (2019). Estadísticas a propósito del Día Internacional de las Personas de Edad (1º de octubre). Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/edad2019_Nal.pdf

s.a. (2020). Todos los Mundiales de la historia: de 1930 a 2026. Recuperado de: <https://www.goal.com/es-co/noticias/todos-los-mundiales-de-la-historia-de-1930-a-2026/18jq0g6f7vdp61a1vya8e7uivc>

RESPUESTAS

de la **Trivia** pasada:

Pregunta 1: "a - Verdadero"

Pregunta 2: "a - más de 60 km/h"

Pregunta 3: "c - Rojo"

Pregunta 4: "c - Verdadero"

Pregunta 5: "c - Verdadero"



¿Te interesa escribir un artículo para la revista **+Ciencia**?

Consulta las instrucciones para los autores en:
<http://ingenieria.anahuac.mx/?q=node/528>
Email: masciencia@anahuac.mx



¿Tienes alguna empresa o actividad en el ramo ingenieril y te interesa anunciarte?

¿Quieres suscribirte a la revista **+Ciencia** por un año?

Contáctanos en:

 masciencia@anahuac.mx

 [@mas.ciencia](https://www.instagram.com/mas.ciencia)

Conoce Proyecta Trasciende

Tenemos 44 opciones
para respaldar tus sueños.

¡Inicia tu proceso en línea desde casa
escaneando este código!




CAMPUS NORTE

+52 (55) 56270210 ext. 8214 o 8635

CAMPUS SUR

+52 (55) 56288800 ext. 227 o 801

 @vidanahuac

 Preuniversitario Vida Anáhuac

LICENCIATURAS

- Actuaría
- Administración Pública y Gobierno
- Administración Turística
- Administración y Dirección de Empresas
- Arquitectura
- Artes Visuales
- Biotechnología
- Comunicación
- Derecho
- Dirección de Empresas de Entretenimiento
- Dirección de Restaurantes
- Dirección del Deporte
- Dirección Financiera
- Dirección Internacional de Hoteles
- Diseño de Moda e Innovación
- Diseño Gráfico
- Diseño Industrial
- Diseño Multimedia
- Economía
- Finanzas y Contaduría Pública
- Gastronomía
- Historia
- Inteligencia Estratégica
- Lenguas Modernas y Gestión Cultural
- Médico Cirujano
- Médico Cirujano Dentista
- Mercadotecnia Estratégica
- Música Contemporánea
- Negocios Internacionales
- Nutrición
- Pedagogía Organizacional y Educativa
- Psicología
- Relaciones Internacionales
- Responsabilidad Social y Sustentabilidad
- Teatro y Actuación
- Terapia Física y Rehabilitación

INGENIERÍAS

- Engineering Management
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Biomédica
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial para la Dirección
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Química
- Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de Información

LICENCIATURA EMPRESARIAL

- Administración de Negocios

Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la Secretaría de Educación Pública por Decreto Presidencial publicado en el D.O.F. el 25 de noviembre de 1982.

Grandes líderes y mejores personas

ANÁHUAC 