

EN CONTACTO

VOLUMEN 23 NÚMERO 3 (267)



Aguascalientes, Ags. y León, Gto., a 30 de Junio 2020

1 de julio: ¡FELIZ DÍA DEL INGENIERO!

Editorial

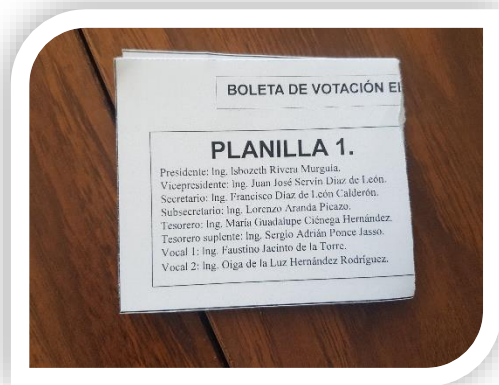
REPORTE DE ACTIVIDADES CIME LEÓN

ELECCIONES EN CIME LEÓN

El pasado día viernes 5 de junio en la oficina del Colegio, y con las restricciones de seguridad del Covid, se efectuaron las ya varias veces pospuestas elecciones del XIV Consejo Directivo del Colegio.

Contendieron 2 planillas.

La 1... con los siguientes integrantes:



Isaac Peral, ingeniero naval español que en 1857 botó un submarino de su invención, que no tuvo éxito.

Boletín de comunicación de los miembros del Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Profesionales Afines de León, AC y del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas de Aguascalientes, AC.

RESPONSABLES

Ing. Héctor Rogelio Ramírez Pacas
Presidente XIII Consejo Directivo.
CIMELEON

Ing. Eduardo Llamas Esparza
Presidente XIV Consejo Directivo CIME-
AGS

Ing. Roberto Ruelas Gómez
Editor

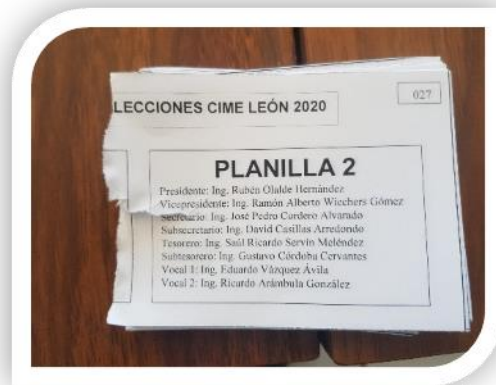
Lcc. Andrea Viridiana Alba Verbana
Composición

CONTENIDO

Editorial.....	1
Enseñanza en la Ingeniería.....	3
Ingeniería Mecánica.....	3
Ingeniería Eléctrica.....	5
Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.....	6
Energías Renovables y otras tecnologías.....	7
Mujeres en la Ingeniería y la Ciencia...7	
Normatividad Futura.....	8
Noticias Cortas.....	10
Burradas.....	10
Acertijos.....	10
Historia de la Ingeniería.....	11
Calendario de Eventos.....	¡Error!
Marcador no definido.	

REPORTE DE ACTIVIDADES CIME LEÓN

La 2... con los siguientes integrantes:



Una vez efectuado el escrutinio de los votos, se declaró triunfadora la planilla encabezada por el Ing. Rubén Olalde Hernández, a quienes les deseamos los mejores de los éxitos. ¡en horabuena!

Enseñanza en la Ingeniería

Para empezar, hacemos una aclaración como sigue: En este escrito no haremos alguna propuesta al tema que presentamos, pero sí invitamos a nuestros Lectores, Colegiados y amigos a pensar en alguna solución al futuro de la Enseñanza de la Ingeniería en particular, y de la enseñanza en general. Nos referimos al dilema de la Enseñanza Presencial y de la Enseñanza a Distancia. (Así con mayúsculas), y que ya se veía pero a muy largo plazo. Con motivo de la Pandemia mundial se ha presentado “ahora”.

El problema, como sabemos, tiene muchos aspectos, dentro de los que podemos mencionar: sociales, económicos, y un muy largo ETC, hasta de transportes y urbanísticos. Pensemos en algunos, en situaciones extremas:

Se puede llegar a tener a los alumnos siempre en casa, que implica un cierto cambio en las relaciones familiares; la ayuda de los padres o familiares en la enseñanza; el tiempo que dedicarán a los “estudiantes”; lugar para el estudio; y nuevamente: ETC.

En las escuelas en general: Queda en duda la permanencia de los maestros en el recinto escolar; El maestro podrá grabar su clase para que se transmita varias veces, sin su intervención; Las evaluaciones podrán hacerse por otras personas, o bien a máquina con respuestas fijas; y nuevamente: ETC.

Los edificios escolares podrían evitarse; Toda la estructura física ya no será necesaria; Utilización de un gran centro de cómputo donde se “controle” toda la enseñanza de todo un país; Red de comunicaciones extendida hasta los rincones más lejanos; organización para controlar la red, los diversos aparatos locales, su reparación, su reemplazo; y nuevamente ETC.

La estructura urbana podrá cambiar: Ya no será necesario la vivienda próxima a la escuela; los “picos” en las necesidades de transporte se reducirán; Los servicios urbanos a las escuelas ya no existirán; y nuevamente ETC.

Desde el punto de vista económico, se reducirán muchos gastos, pero existe el problema: ¿Quién pagará para llevar a cabo el cambio y su operación posterior?

Ingeniería Mecánica

Celdas de Combustible en locomotoras. (OMISION)

En el número anterior, número 266, en esta misma sección de nuestro boletín electrónico En Contacto cometimos una omisión. Al escribir el nombre del Ing. Jorge Ugalde Olloqui, colaborador nuestro de varios años, por las prisas omitimos su nombre y el segundo apellido, por lo que pedimos un perdón. Nosotros lo conocemos por Ing. Ugalde, por lo que así lo escribimos, dejando un espacio para completar después, que ya no ocurrió. Pedimos su perdón.

Taxi aéreo

Hace tiempo se anunció que varias empresas, entre ellas la japonesa Hyundai tenían la idea de construir un vehículo aéreo, de despegue y aterrizaje vertical, que pudiera servir para el transporte de pasajeros en las ciudades.

Recientemente, se ha anunciado que la empresa Uber demostró estar interesada en el proyecto, e hizo ya un convenio con Hyundai para que ésta empresa fabrique un prototipo, con la idea de que el proyecto sea realidad.



El concepto del vehículo, que es probable ya se encuentre en fabricación, es como se muestra arriba, con una capacidad para cinco personas. La idea es tener un vehículo para transporte rápido entre el centro de las ciudades y los aeropuertos, que en la actualidad es lento y costoso.

El proyecto Vertical-Takeoff-and-Landing (eVTOL) airtaxi, se basa en un concepto denominado S-A1, es para una velocidad máxima de unos 290 Km / hora, con techo de operación de 300 a 600 metros, y un alcance de unos 100 kilómetros. La idea es que Hyundai proporcione todo el equipo aéreo y Uber todos los servicios terrestres, tales como las conexiones con otros medios de transporte.

El prototipo es un vehículo en que los motores puedan pasar del empuje vertical para el despegue y aterrizaje, a la posición de empuje inclinado para el desplazamiento horizontal y sustentación. Podríamos compararlo con un helicóptero, pero con la disposición de varios motores en lugar de solo uno, con la ventaja de menor intensidad de ruido. El servicio sería equivalente a los transportes actuales de camiones especiales entre determinados lugares en las ciudades a los aeropuertos.

Nuestra opinión que debido al costo de los vehículos y la infraestructura necesaria en las terminales, el costo de transporte resulta muy caro, y sería solamente para pasajeros selectos, no para el transporte en volumen. Creemos se debe apostar por el transporte masivo, que parece ser la idea de Uber.

Ingeniería Eléctrica

Reemplazo de planta mini-hidroeléctrica.

Cuando escribimos para este nuestro boletín electrónico En Contacto, casi siempre lo hacemos sobre obras espectaculares, tal vez grandiosas, y que nos llaman la atención. Tal vez hacemos creer a nuestros lectores que en otros países todo es grande, hermoso y eficiente. Esto no sucede. Veamos.

En esta ocasión vamos a escribir una pequeña nota sobre el reemplazo de una pequeña planta hidroeléctrica, construida por 1960 en Finlandia.

La planta hidroeléctrica de Siikakoski, cerca de Kouvola, al noreste de Helsinki y al norte del Golfo de Finlandia, fue construida por el año de 1960. Tiene dos unidades de 1300 KW, a 125 rpm, con personal de operación de acuerdo con la técnica de esa época. Originalmente operaba en forma independiente, pero actualmente está conectada a la red pública.



En la foto inmediatamente arriba, tomada aguas abajo se observa que la diferencia de niveles, la caída, es relativamente baja, y por su capacidad posiblemente con bajo volumen.

En la actualidad, resulta poco eficiente y no económica, por lo que la actual empresa propietaria, KSS Energía decidió el reemplazo total de las unidades. La empresa vendedora de las nuevas unidades instalará dos unidades de 1300 KW o un total de 2600 KW, síncronas de imanes permanentes, con dos bancos de capacitores de 600 KVAR. Serán totalmente automáticas, y de muy bajo mantenimiento.

La primera unidad entró en operación comercial a fines del año 2018, y la segunda unidad estaba planeada para 2020.

Con información de: <https://kssenergia.fi/etusivu> y

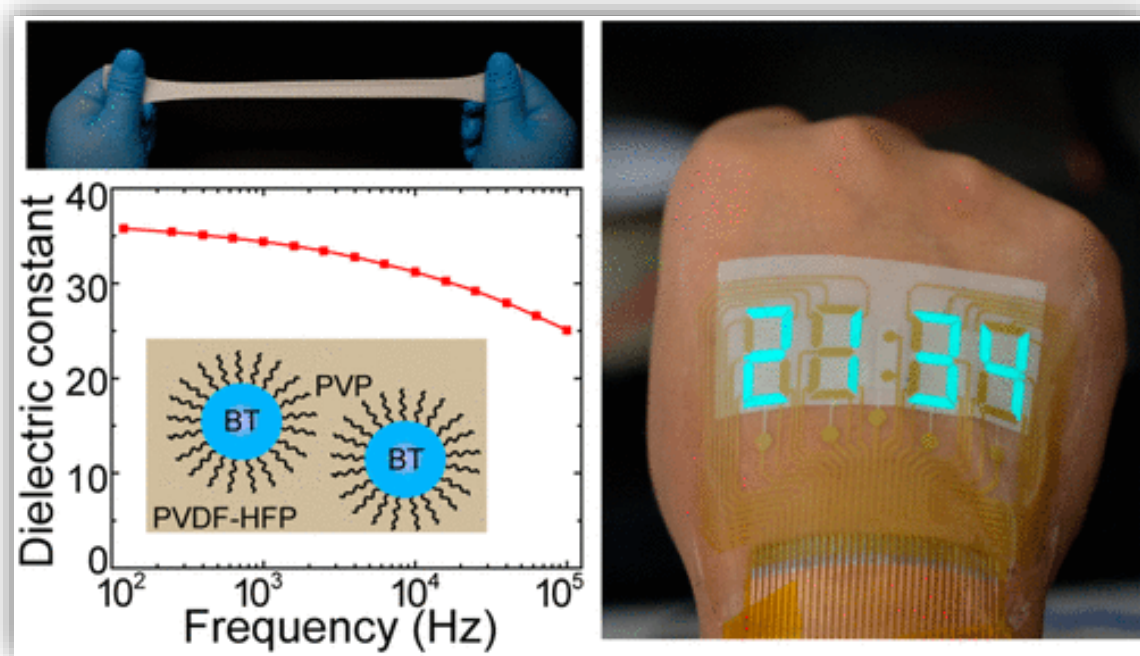
<https://www.danfoss.com/en/about-danfoss/news/dps/new-electric-generator-for-finnish-hydro-plant/>

Comentario: Nosotros creemos que en México hay muchos lugares en que se pueden instalar plantas como la mencionada.

Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

Pantallas flexibles

Nos hemos enterado, y lo damos a conocer a nuestros lectores, que investigadores de una Universidad han logrado la construcción de pantallas (displays) muy flexibles que pueden colocarse sobre la piel humana.



La película para la pantalla, con las conexiones y los segmentos pueden doblarse, oprimirse, estirarse un poco más del 10 por ciento, y por lo tanto, ajustarse a la piel humana, sin peligro de su destrucción con el movimiento.

Según se dio a conocer, están formados por 4 capas transparentes, de las cuales una de las dos centrales es de material conductor de derivados del carbono, y la otra de material electroluminiscente. Han logrado hacer una pantalla que han conectado al procesador de un reloj electrónico, como se muestra en la foto arriba.

Se estima que estas pantallas sean útiles en medicina, tal que mediante su conexión a sensores con procesadores se pueda vigilar sin molestias a los pacientes.

Con información de: dkong@nju.edu.cn "Stretchable High Permittivity Nanocomposites for Epidermal Alternating Current Electroluminiscent Displays".

Energías Renovables y Otras Tecnologías Plantas de carbón limpias?

Nos hemos enterado que el Departamento de Energía (DoE) de los Estados Unidos tiene un proyecto para estudiar la posibilidad de utilizar carbón en las plantas termoeléctricas con muy baja o nula emisión de CO₂. El proyecto es la iniciativa *Flexible Innovative Resilient Small and Transformative (FIRST)*, y para ello ha asignado, para empezar un presupuesto de cien millones de dólares.

En los Estados Unidos y otros países el carbón es un combustible abundante, de bajo precio, que con una mejora en las tecnologías actuales podría ser uno de los combustibles para las plantas eléctricas en las redes del futuro. La iniciativa pretende dar lineamientos generales para que las plantas sean de eficiencias del orden del 40 % sobre el valor calorífico alto del combustible, de operación muy flexible adaptada a las fluctuaciones de las actuales energías renovables; eficientes, y con casi cero emisiones.

La iniciativa actualmente está encaminada a plantas de pequeña capacidad, unos 50-350 MW que estarían distribuidas y conectadas estratégicamente tal que se obtuviera una mejor regulación de tensiones, frecuencia y distribución de cargas, y para optimizar pérdidas. El proyecto en general será dirigido por el *National Energy Technology Laboratory*, que supervisará y vigilará a 13 contratistas encargados de 13 sub proyectos.

También investigará otras tecnologías de manufactura. Por otra parte, se pretende bajar los costos en general, para ofrecer energía más económica a los usuarios.

Con información de:

<https://www.netl.doe.gov/coal/tpg/coalfirst#:~:text=The%20Coal%20FIRST%20initiative%20will,such%20that%20it%20can%20quickly>

Mujeres en la Ingeniería y la Ciencia Ramalatha Marimuthu



En esta ocasión vamos a escribir una ligera semblanza sobre una mujer que, gracias a su empeño, dedicación e inteligencia ha logrado destacar en la Ingeniería, no tan solo en su lugar de origen. Nos referimos a la Ing. Ramalatha Marimuthu.

La Ing. Ramalatha Marimuthu nació en la India, en 1964. Obtuvo su grado de Licenciatura en la Anna University en 1986, y su Maestría y Doctorado en Electrónica y Control en Biria Institute of Technology. Actualmente labora en la enseñanza para el Kumaraguru College of

Technology, en Coimbatore, Tamil Nadu, todo en la India.

Su área de interés es “Improvement of Processor Architecture using VEDIC Mathematics”, sobre la que es autora de 6 libros de texto.

Ha recibido numerosas distinciones por su dedicación a la enseñanza y su aplicación a la realidad, entre ellas del gobierno de Tamilnadu, en la India; del Anita Borg Institute for Women an Technology, en California, EE.UU; del Club de Leones de la India, y del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), y de otros gobiernos e instituciones.

Ha dado conferencias sobre enseñanza de la Ingeniería en buen número de Universidades en el mundo, así como asistencia en los programas de estudio, planeación estratégica, y desarrollo de la infraestructura en Universidades.

La Ing. Marimuthu como co-autora ha presentado al menos 35 ponencias en diversas conferencias sobre la arquitectura de microprocesadores, y sus artículos han sido citados en al menos otras 300 ponencias. Ha dado conferencias sobre redes electrónicas en Google; en Mountainview and Pacific Northwest National Laboratory en Richland. IEEE Women in Engineering International Leadership Conference, en San José, California, en los Estados Unidos.

Ha participado activamente en la Región X del IEEE, y ha sido Presidente del Women in Engineering Comitee y actualmente es miembro del Board of Governors. Ha encabezado el proyecto denominado “Sangamam” para la transferencia de tecnología a las áreas rurales.

Repetimos a nuestras alumnas de ingeniería: Si se puede.

Normatividad Futura **EN LA NUEVA LEY DE INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD DESAPARECEN LAS UNIDADES DE INSPECCIÓN**

De los Organismos de Evaluación de la Conformidad

Artículo 53. Los Organismos de Evaluación de la Conformidad podrán operar como:

- I. Laboratorios, de ensayos y pruebas, medición o calibración, entre otros;
- II. Unidades de inspección;
- III. Organismos de certificación, y
- IV. Otros proveedores y prestadores de servicios previstos en el Reglamento de esta Ley.

EL NEC Y OTROS DOCUMENTOS DE NFPA

Para la organización que publica el NEC, de donde está tomada nuestra norma oficial mexicana NOM-001-SEDE, el National Electrical Code (NEC) es uno de la serie 70 de sus documentos que tienen que ver con electricidad.

Esa serie 70 consta de los siguientes documentos:

- NFPA 70 - National Electrical Code
- NFPA 70B – Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance
- NFPA 70E – Standard for Electrical Safety in the Workplace
- NFPA 72 – National Fire Alarm and Signaling Code
- NFPA 75 – Standard for the Protection of Information Technology Equipment
- NFPA 77 – Recommended Practice on Static Electricity
- NFPA 79 – Electrical Standard for Industrial Machinery

Se observa que algunos son estándares, y otros son prácticas recomendadas.

El NEC en 90.1b menciona que “This Code contains provisions that are considered necessary for safety. Compliance therewith and proper maintenance result in an installation that is essentially free from hazard ...” por lo que hace énfasis en que el cumplimiento con el NEC y un apropiado mantenimiento son necesarios para que las instalaciones sean seguras, pero no dice ¿cuál es ese mantenimiento?

Asimismo, el NEC en 90.7 “It is the intent of this Code that factory-installed internal wiring or the construction of equipment need not to inspected at the time of installation of the equipment...”

La razón de ello es que en el mismo NEC en las notas informativas menciona los documentos que lo complementan, y así el NFPA 70B habla de la práctica recomendada para efectuar el mantenimiento, con el equipo requerido en NFPA 70E. Y, el resto de documentos tienen requisitos internos de los equipos de alarma, tecnologías de información y de la maquinaria industrial.

Burradas

¿Aguantará ese cablecito un cortocircuito?



Acertijos

Respuesta al problema del conteo del 00 al 99

Si estamos escribiendo, veremos que escribimos diez veces cada dígito en el lugar de las unidades, y diez veces cada uno en el lugar de las decenas. O sea, se escribirán veinte veces cada uno.

Vamos a introducir algunos errores intencionales en los siguientes comentarios:

1 - Si escribiéramos los números del 1 al 100, (como en ocasiones se hace o dice, no el 00 al 99 como arriba), ¿cuántos unos escribiremos? R - Como el razonamiento anterior, escribiremos 21 unos, porque estaremos tomando un uno de las centenas. Por otro lado; ¿Cuántos ceros escribiremos? R - Escribiremos once ceros, diez en las unidades y solo uno en las decenas.

2 – Si en la pregunta original tenemos por respuesta que cada número se escribirá veinte veces, y tenemos del cero al nueve, nos dará un total de 200.... ¿habíamos contado hasta el cien?... R - Bueno... aquí hay un error de semántica entre dígitos y números.

Nuevo Problema:

Veamos ahora unos problemas de agilidad mental, para tomar un café como habíamos escrito.

Vamos a suponer que por algún motivo no sabe usted cuánto del dinero trae en el bolsillo. Pero se ha dado cuenta que tiene igual número de billetes de cada denominación, es decir, de 50, 100, 200 y 500 pesos, y además según sus cuentas debe traer 1700 pesos.

La pregunta es: ¿Cuántos billetes tiene de cada denominación?

Historia de la Ingeniería **Isaac Peral**

En el número 201 de nuestro boletín electrónico En Contacto, correspondiente al mes de diciembre del 2014 escribimos sobre la biografía del Sr. Narciso Monturiol y Esturriol, ingeniero naval español que en 1857 botó un submarino de su invención, que no tuvo éxito. Ahora escribiremos sobre el Sr. Isaac Peral Caballero, de la Armada Española, que también en España construyó otro submarino, que tampoco tuvo el éxito esperado, como escribiremos en seguida:

El Sr. Isaac Peral Caballero nació el 1ro de Junio de 1851 en la ciudad de Cartagena, en la costa del Mediterráneo, Murcia, España. Sus padres fueron Juan Manuel Peral y Torres, quien servía en la Marina Española, e Isabel Caballero. Tuvo dos hermanos, Pedro, que fue Capitán de Fragata y Manuel, Teniente de Navío, también de la Marina Española.

Como los salarios de entonces en la Marina Española no eran buenos, su madre pidió a la Reina Isabel II protección para sus hijos, que le fue concedida, por lo que al niño Isaac, entonces de 8 años, se le concedió el nombramiento de Aspirante de Marina, con derecho a usar el uniforme de la corporación, a cambio de que al llegar a la edad adecuada ingresara a la Escuela Naval.

El 1ro. de Julio de 1865 ingresó al Colegio Naval Militar, en donde se distinguió por su facilidad en el estudio de la geometría, las matemáticas y el álgebra, sin descuidar las otras asignaturas que se enseñaban entonces en la Escuela Naval, como fueron Construcción Naval, Maniobras, Pilotaje, Astronomía, Historia Naval, Historia de España, Mecánica, Física, y Máquinas de vapor, por lo que el 26 de Diciembre de 1866, a los 15 años, se le dio el grado de Guarda Marina de 2da. Clase.

A principio de 1867 fue asignado a la corbeta Villa de Bilbao. En este buque partió el 23 de Abril de 1867 y visitó varios puertos: Málaga, Santa Pola, Alicante, Rosas, Barcelona, Palma de Mallorca, Nahón y regreso a Cartagena. Dentro de los barcos que pudo visitar estuvieron: La fragata Numancia, que acababa de dar la vuelta al mundo; la Fragata Zaragoza, el barco de hélice Gerona entonces de gran admiración, durando su viaje de prácticas 50 días.

A principio de Mayo de 1867 fue asignado a la urca Santa María, un barco muy robusto pero demasiado viejo. El destino era las Islas Canarias, en donde por el mal tiempo no pudieron llegar, por lo que siguieron por las costas africanas, fondeando en Santa Cruz de Tenerife, pasaron Santa Elena, doblaron el Cabo de Buena Esperanza, llegando al fondeadero de Batavia en la isla de Java. Llegaron a Manila el 14 de Junio de 1868, con 201 días de navegación. La urca llegó en tan mal estado que tuvo que ser llevada al arsenal seco, en Cavite.

Una vez reparado el barco, se regresaron a España por el mismo camino en que habían venido. Llegando al Puerto de Cádiz el 22 de Octubre de 1869. Habrá que mencionar que el joven guardiamarina llevó un diario de su viaje, con todos los incidentes, y sus observaciones.

Dentro de su carrera en la Armada Española, participó en la llamada Guerra de los diez años en Cuba, así como en la Tercera Guerra Carlista, en las que se distinguió en sus servicios, por lo que fue felicitado y condecorado, con sus respectivos ascensos. Participó también en el levantamiento del Canal Simanalés en las Filipinas.

Continuó su carrera en la Armada Española, donde fue comisionado a varias instituciones, por sus conocimientos, entre ellas, el Observatorio Astronómico de San Fernando, La Comisión Hidrográfica, y por último en la Escuela de Ampliación de Estudios de la Armada, donde fue profesor de Física y Química, hasta 1882. Escribió un “Tratado Teórico Práctico sobre huracanes”.

En sus estudios de la Física, concibió la idea de construir un submarino de propulsión eléctrica para la Armada Española, e hizo todos los planes del concepto. Pero fue hasta 1885 que comunicó a sus superiores de su proyecto, que revisado por expertos, se decidió comunicarlo al Ministro de Marina, Manuel de la Pezuela, quien se entusiasmó con el proyecto y ordenó que quedara el Sr. Peral adscrito a su Secretaría con la consigna de construir un prototipo, naturalmente, con la secrecía del caso. El Sr. Pezuela por algún motivo dejó el cargo, y las personas que le sucedieron Sr. Beranger y Sr. Rodríguez Arias, mostraron indiferencia y aun hostilidad al proyecto.

El Sr. Peral tuvo que recurrir a la reina Regente, María Cristina para la continuidad del proyecto, que se asignó al astillero La Carraca, próximo al puerto de Cádiz.



[Submarino Peral](#) en [2007](#) en [Cartagena](#)

Estaba construido de placas de acero, de 22 metros de eslora, 2.76 de puntal y 2.87 de manga. Desplazaba 77 toneladas en superficie y 85 en inmersión. Había diseñado para el proyecto una batería de 613 elementos, que alimentaban dos motores de 20 HP, que permitían al submarino desplazarse sumergido a unos 10 nudos. Pesaba del orden de 80 toneladas. Dentro de los instrumentos, contaba con periscopio de su invención, una brújula blindada para evitar interferencia en el campo magnético. No usaba lastres, solo un “aparato para profundidad” para sumergirlo y mantenerlo a la profundidad deseada. Contaba con purificador de aire para permitir la permanencia del submarino sumergido. Como arma tenía un lanza torpedos de su invención, que operaba aún bajo el agua.

En 1888 se botó en Cádiz, en La Carraca, el primer prototipo, con magníficos resultados. Se sometió a toda clase de pruebas, considerando la seguridad del personal, y ser un prototipo. Se cuenta que una vez sumergido, ordenó al maquinista que parara todos los motores, cosa que lo asusto, pero obedeció. Estuvo sumergido varias horas demostrando así la posibilidad de pasar desapercibido en batalla. Por otra parte, eligió unos arrecifes próximos al lugar, y sumergido lanzó un torpedo que dio perfectamente en el blanco, y así fue un éxito su invento. Otra prueba fue acercarse sigilosamente sin ser visto. En la prueba, se acercó hasta unos cuantos metros de un barco anclado en el puerto sin que la tripulación lo viera.

El 18 de Agosto de 1890 se dio el veredicto aprobatorio, y se dio autorización para la construcción de un segundo submarino mejorado, para el cual el Sr. Peral ya tenía hasta los planos. Pero ya se había hecha pública la construcción del submarino, por lo que las potencias extranjeras, no se sabe cómo, convencieron a los Jefes de la Armada Española de abandonar el proyecto, tal como sucedió. (Se supone que con el afán de mejorar su

prestigio, el Alto Mando hizo público el proyecto, y aun, el día de la prueba fue invitado numerosas personas).

En 1891 el Ministro de Marina Español, el Sr. Antonio Cánovas del Castillo ordeno en un oficio al Sr. Isaac Peral la entrega del torpedero submarino a la Marina Española, El buque fue desmantelado, quedando solo el casco en el Arsenal de Carraca, hasta 1929 en que el Almirante Mateo García de los Reyes ordenó su traslado al lugar que actualmente se encuentra. Ver foto arriba.

Como el proyecto era del interés del público en general, el Sr. Peral decidió hacer un escrito para aclarar la situación, que solo un medio periodístico se atrevió a publicarlo, El Matute. Decidió seguir otros proyectos en la vida civil, y así asociado con el Marqués de Salinas, fundaron la empresa Compañía Termoeléctrica de Manzanares.

El Sr. Isaac Peral para entonces padecía cáncer, fue operado en un hospital en Madrid, pidió su baja del servicio naval, que le fue concedida el 5 de Noviembre de 1891. Decepcionado y triste se fue a curar a Alemania.

Murió en Berlín, el 22 de Mayo de 1895, por una complicación de los achaques que ya padecía.

Después de su muerte se le han rendido muchos homenajes, y a la fecha hay del orden de 30 calles y plazas en diferentes lugares que llevan su nombre. El submarino construido se encuentra en el Museo Naval de Cartagena, y unos cinco submarinos de la Armada Española también llevan su nombre. En Cartagena y San Fernando se conservan las casas en que habitó.

Con información de: Wikipedia.org

"La Ingeniería Mecánica Eléctrica para el Progreso de nuestra Patria"

La Paz # 437. Col. Centro

37000 León, Guanajuato. MÉXICO.

Tel/Fax +52.477.7168007 Info @ cimeleon.org