Erick Daniel Hernández Tó, Anibal Roberto Gómez Morales, Cesar Estuardo Tejaxun Xunic

[[1]](#footnote-1) Practica 1 Buzón Inteligente

(23 Agosto 2020)

*Resumen— Se construyó un buzón inteligente para paquetería el cual su objetivo el evitar el contacto directo entre personas que dejan paquetes y los clientes de dichas personas y de este modo minimizar la propagación del virus SARS COV. 2, que desarrolla la enfermedad de Covid19, se logró hacer el buzón con la ayuda de la tecnología IOT, los dispositivos Arduino, módulos de conexión a Internet y el uso de una aplicación para teléfono que da un aviso al usuario al momento que dejan un paquete en el buzón, esto indica que efectivamente se puede usar un módulo de este tipo para poder evitar el contacto entre personas por medio de las tecnologías de IOT utilizadas.* Debe relatar concisamente lo que se ha hecho, cómo se ha hecho, los resultados principales y su relevancia.

*Palabras clave— (Application programming interfaces) (Cleaning) (Electronic circuits) (Internet of Things) (Mobile applications) (Motors) (Open source hardware) (Sensor systems and applications) (Wireless networks)*

# Nomenclatura

Arduino, GPIO, ThingSpeak, TTL, React Native.

# Introducción

Este documento proporciona la información de la fabricación, ejecución y funcionamiento de un buzón inteligente que su finalidad es evitar el contacto directo entre personas que dejan paquetes y las personas que reciben los paquetes, se utilizaron tecnologías en Open Source Hardware como Arduino unido a ello la tecnología IOT necesaria para la recolección de datos por medio de un servicio de API de ThingSpeak para mostrar posteriormente la información en la aplicación desarrollada en React Native, usando notificaciones para que el usuario pueda ver el detalle de cada paquete entregado y de este modo saber si hay un paquete en su buzón, su masa, si este está desinfectado o no y también el estado de la cantidad de líquido desinfectante del depósito en el cual se encuentra almacenado al verificar su estado con el uso de sensores por medio de lectura de valores que generan cada uno de ellos.

# Desarrollo del artículo

**Antecedentes:** La electrónica digital ha facilitado de manera enorme el uso de herramientas prediseñadas o programables para el desarrollo de plataformas en proyectos con diferentes funcionalidades que requieren de un usuario. El uso de electrónica ha evolucionado de forma exponencial en la cual se puede evidenciar la evolución tecnológica a través de los últimos años, con la cual se puede realizar infinidad de aplicaciones que involucren sistemas electrónicos de gran capacidad de programabilidad y también bajo consumo de energía eléctrica e incluso bajo costo de las piezas preensambladas que sean de bajo costo en mantenimiento.

**Estado Actual**: En base a lo anterior expuesto surge la tecnología de electrónica programable/no programable Open Source Hardware, en la cual esta se puede utilizar en infinidad de proyectos a nivel industrial, nivel doméstico e incluso personal. En esta categoría de Hardware se puede encontrar varias plataformas electrónicas programables que se pueden utilizar para desarrollar gran cantidad de proyectos e ideas de innovación, en las cuales se encuentra Arduino la cual tiene a disposición de cualquier usuario el diseño de la mayor parte de sus circuitos electrónicos programables que pueden ser desarrollados por los usuarios incluso modificarlos para satisfacer su necesidad de aplicación.

**Arduino Mega 2560[2]:** Es una placa electrónica que se puede programar por medio de un puerto USB tipo B, el cual tiene un microcontrolador ATmega2560 de 100 pines de conexión, el cual puede soportar hasta 256KB de memoria programable, 4k de memoria EEPROM y 8KB en memoria interna de SRAM, puede soportar hasta 10000 procesos de escritura/borrar memoria y funciona con un reloj de cristal externo de hasta 16MHz con el cual puede procesar 135 instrucciones por ciclo de reloj con un voltaje de operación de entre 4.5volts y 5volts.

La cantidad de pines utilizables se puede ver en la siguiente tabla comparativa con otros modelos del ATmega2560.

Tabla 1: Resumen de Comparación

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Disp. AT-Mega | Flash (KB) | EEPROM (KB) | RAM (KB) | I/O pins | 16bits pwm pin | Serial pin | ADC pin |
| 640 | 64 | 4 | 8 | 86 | 12 | 4 | 16 |
| 1280 | 128 | 4 | 8 | 86 | 12 | 4 | 16 |
| 1281 | 128 | 4 | 8 | 54 | 6 | 2 | 8 |
| 2560 | 256 | 4 | 8 | 86 | 12 | 4 | 16 |
| 2561 | 256 | 4 | 8 | 54 | 6 | 2 | 8 |

**Sensor de Proximidad HCSR04-05[3],[4]:** Es una placa electrónica que contiene un emisor y un receptor de pulsos ultrasónicos que pueden medir un tiempo desde su emisión hasta su recepción y así medir una distancia por medio de la velocidad del sonido. La ecuación sugerida para determinar la medida en cm es la siguiente:

Ecuacion 1: distancia en cm medida por un sensor HCSR04



Donde d es la Distancia medida en cm, t el tiempo que tarda en regresar el eco del sonido emitido y Vs es la velocidad del sonido (340 m/s).

Sus especificaciones de uso para el correcto funcionamiento son las siguientes:

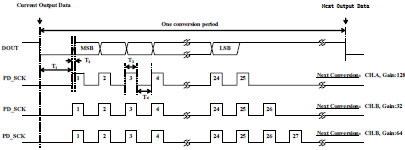
Tabla 2. Especificaciones de funcionamiento normal HCRS04

|  |  |
| --- | --- |
| Descripción | Valor |
| Voltaje de funcionamiento | 4.5 a 5.5 volts |
| Corriente de funcionamiento | 15 mA |
| Rango Máximo | 4 m |
| Rango Mínimo | 2 cm |
| Angulo de Medición | 15° |
| Señal de Entrada Trigger | 10 us TTL |
| Señal de salida Echo | TTL señal Proporcional |
| Dimensiones | 40\*20\*15 mm |
| Medición en Superficie | Rígida |

**Módulo WIRELESS ESP8266-01[5]**: Módulo que es utilizado para conexiones inalámbricas a redes de computadoras donde se provee de servicio de internet, utiliza comandos AT y tiene el microcontrolador ESP8266 que tiene la posibilidad de funcionar como un dispositivo individual para el control de dispositivos, cuenta con entradas y salidas GPIO (General purpose in/out), pero en este modelo solo cuenta con salida visible de dos conexiones GPIO siendo estas GPIO1 y GPIO2, su comunicación se basa en serial UART con otros microcontroladores, tiene soporte para generar una red propia y funcionamiento como estación de trabajo, funcionamiento de bajo consumo con un voltaje nominal de funcionamiento de 3.3volts con un máximo de hasta 3.6volts, soporta señales TTL para comunicación exterior TX/RX pero es muy sensible al ruido electrónico, su reloj interno funciona a 80 MHz, soporte para conexión a redes con seguridad WPA, WPA2, encriptación de envio y recepción por Tkip, AES, WEP y soporta protocolos de red TCIPv4, UDP, FTP, HTTP.

**Módulo HX711[6]:** Es un circuito integrado que permite convertir valores análogos a datos binarios o digitales (ADC) y es utilizado en aplicaciones de control industrial para conversión de escalas en dispositivos que proporcionan datos con valores análogos, su comunicación es serial Data/clock y su precisión es de 24 bits, su voltaje nominal de trabajo es de 5 volts y su ciclo y medición depende a la frecuencia de clock utilizado en su pin sck como se muestra en esta gráfica.

Figura 1: Tiempos de respuesta, ganacia y control de tiempo



**Celda de Carga 5Kg:** Es una barra metálica normalmente de aluminio que soportan fuerza de tensión, presión y flexión que contienen normalmente cuatro dispositivos de sensor extensiométrico capaz de medir la deformación hecha por una carga sobre el aluminio y traducirlo a un nivel eléctrico proporcional a la fuerza ejercida en la barra de aluminio que produce la deformación. Los sensores extensiométricos están en un arreglo llamado Puente Wheatstone [1], tiene un error de precisión con 0.02% correctamente calibrado.

**Módulo de Relé:** Circuito electrónico que se utiliza para activar componentes eléctricos de más capacidad de voltaje o amperaje que puede proporcionar un micro controlador, puede tener configuración NO (normalmente abierto) o NC (normalmente cerrado) y se activa por pulso bajo también llamado 0 lógico, para seguridad de su funcionamiento se utilizan optoacopladores para activarlos y diodos entre sus bobinas para evitar el ruido tras su activación o desactivación.

**Bomba para Agua**: Es un dispositivo capaz de bombear líquido por medio del uso de un motor DC a 12 Volts con una velocidad normal de trabajo a 2 o 3 litros por minuto consumiendo 300 mA de corriente. Normalmente para proyectos IOT se necesita de un módulo de Relé para poder activarlo.

**Capa IOT Infraestructura:**

Tabla 3. Recursos usados en el producto (N.A. significa No aplica)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cant. | Recurso | Medición |
| 27 | Cable de conexión | N.A. |
| 6 | Tablas 30x30 cm madera | N.A. |
| 9 | Barras 1x30x1cm madera | N.A. |
| 1 | Arduino Mega 2560 | N.A. |
| 1 | Sensor HCSR04 | Distancia |
| 1 | Wifi ESP8266 | N.A. |
| 1 | ADC HX711 | Análogo-Digital |
| 1 | Celda 5Kg | Masa |
| 1 | Módulo Relé | N.A |
| 1 | Switch fin de carrera | Estado Puerta |
| 1 | Bomba para Agua | N.A. |
| 1 | Fuente de 12 Volts 1 A | N.A. |
| 1 | Fuente de 5 Volts 1 A | N.A. |
| 2 | Manguera para Bomba de Agua | N.A |

**Capa IOT Conectividad:**

Tabla 4. Recursos de conectividad usados

|  |  |
| --- | --- |
| Recurso | Protocolo |
| Internet | Http |
| Network /WIFI | tcp |

## Numeración de referencias

Emplee numerales consecutivos entre corchetes para aludir a las referencias de final del artículo que resultan, por tanto, listadas por orden de aparición en el trabajo. Los signos de puntuación de la frase donde se aloja la referencia deben quedar fuera de los corchetes. Las referencias múltiples deben estar en corchetes individuales separados con comas. En caso de más de dos referencias consecutivas debe emplearse guión corto entre la primera y la última. No se debe emplear la palabra “referencia” ni su abreviatura “ref.” antes del numeral encorchetado, salvo al principio de una frase, en cuyo caso se utilizará la palabra entera. La mención a capítulos, secciones o páginas dentro de una determinada referencia debe hacerse fuera de los corchetes de la misma.

Ejemplo 5: Modos de empleo de los numerales de referencia en el texto.

Correctos:

Los convertidores usados se estudian en [4].

Los convertidores usados se estudian en [4], [5].

Los convertidores usados se estudian en [4], [5], [8]-[12].

La referencia [6] muestra los convertidores usados.

Existen distintos tipos ([3], capítulo 5) de convertidores usados.

Incorrectos:

Los convertidores usados se estudian en la referencia [4].

Los convertidores usados se estudian en ref. [4].

Los convertidores usados se estudian en [4] y [5].

Los convertidores usados se estudian en [4], [5], [8] a [12].

Los convertidores usados se estudian en [4], [5] y [8] a [12].

Existen distintos tipos [3, capítulo 5] de convertidores usados.

Las notas de pies de página deben numerarse con superíndices consecutivos utilizando los comandos de Word Insertar | Referencia | Notas de pie | Formato de número 1, 2, 3 … La nota debe quedar al final de la columna de texto donde aparece. No deben usarse notas de pie en el resumen, en las palabras clave, en la lista de referencias ni en las biografías. Las notas dentro de las figuras y de las tablas deben referirse con letras minúsculas redondas y estar ubicadas en el propio pie de la figura o bajo la tabla. Deben emplearse los mandatos de Word Insertar | Referencia | Notas de pie | Marca personal.

Emplee números arábigos para las numerar las figuras y romanos para la tablas.

Si hay fórmulas, figuras y tablas en los apéndices, deben numerarse consecutivamente con el resto del artículo y evitar numeraciones propias.

## Nombres de variables, parámetros, dispositivos y programas

Debe procurarse el empleo de los nombres en español, evitando en lo posible el empleo no justificado de nombres en otros idiomas y de traducciones inapropiadas. Es cierto que, a veces, no existen reglas claras de la AALE al respecto, en cuyo caso se sugiere a los autores guiarse en lo posible por la terminología empleada en obras clásicas en español.

Así, y como recomendación, se preferirá el empleo de “red amortiguadora” al de “snubber”, el de “subprograma interactivo” al de “applet”, etc.

En el caso de nombres extranjeros de uso muy extendido (como *flicker*) pero no reconocidos por la asociación de academias, se sugiere emplear un término español equivalente (como “parpadeo” para el caso de *flicker*) y proporcionar la traducción extranjera del mismo, entre paréntesis y en cursiva, la primera vez que aparezca, pudiéndose en lo sucesivo emplearse una de las dos opciones (siempre la misma).

Ejemplo 6: Modos de empleo de nombres de variables, parámetros, dispositivos y programas.

Correctos:

La red amortiguadora está formada por un condensador *C* y una resistencia *R* en serie.

Los subprogramas interactivos (*applets*) de Java permiten completar el direccionamiento.

Los hornos de arco producen parpadeo (*flicker*) en el punto de conexión a la línea. El parpadeo puede originar molestias visuales en las instalaciones de iluminación.

Los hornos de arco producen parpadeo (*flicker*) en el punto de conexión a la línea. El *flicker* puede originar molestias visuales en las instalaciones de iluminación.

Incorrectos:

El snubber está formado por un condensador *C* y una resistencia *R* en serie.

Los applets de Java permiten completar el direccionamiento.

Los hornos de arco producen flicker en el punto de conexión a la línea.

## Magnitudes físicas, unidades y componentes eléctricos

Deben emplearse las unidades del Sistema Electromag-nético Racionalizado de Unidades Absolutas (MKSA), subsistema del Sistema Internacional de Unidades (SIU) adaptado a la ingeniería y recomendado por la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI). Los símbolos de las unidades y de las magnitudes deberán estar de acuerdo, asimismo, con las normas de la citada comisión y deberán separarse con un espacio de las cifras precedentes.

## Los institutos oficiales de metrología de los países de la Región 9 del IEEE, los de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá están adheridos al SIU y conforman el Sistema de Metrología Interamericano (SIM) para asegurar equivalencias correctas con unidades de otros sistemas de medida (véase: <http://www.sim-metrologia.org.br>).

En cuanto a los nombres de las unidades se refiere, no existe completo acuerdo entre los distintos institutos de metrología que conforman el SIM ni tampoco entre ellos y los diccionarios de la AALE. Esta plantilla opta por emplear un único nombre para cada unidad (véase la Tabla II del Anexo) elegido de entre los autorizados por la AALE y dando preferencia a los ingleses. Se evitará el plural de los nombres no españoles de las unidades cuando se escriban enteros. Cuando vaya precedida de un numeral, la unidad física se pondrá mediante el símbolo y no con el nombre entero.

En cuanto a los nombre de los componentes causantes de los efectos eléctricos (resistencia, resistor, etc.) tampoco existe completo acuerdo entre los usos de los países hispanohablantes y su diccionario común de la AALE. Esta plantilla amplía los nombres autorizados por esta, como se refleja en la última columna de la Tabla II del Anexo, añadiendo los nombres de ‘inductor’ y ‘capacitor’, por su extendido uso y por coherencia con la admisión de ‘resistor’.

Pueden usarse unidades del Sistema Inglés como unidades secundarias y sus abreviaturas inglesas deberán aparecer tras las unidades MKSA y entre paréntesis, excepto cuando formen parte de nombres comerciales, como en el caso de los disquetes de 3,5 pulgadas. Los nombres enteros de las unidades del sistema inglés deben aparecer, cuando se utilicen, mediante sus traducciones españolas ―pulgada (in), pie (ft), yarda (yd), milla (mi), galón (gal), onza (oz), libra (lb), etc.―.

Ejemplo 7: Modos de empleo de unidades.

Correctos:

La resistencia del componente está marcada en ohmios.

La resistencia eléctrica del resistor está marcada en ohm.

Se dobló en número de henry del inductor *L*1.

La bobina *L*1 mide 2,5 H.

Por el conductor circula una intensidad de 10 A.

El tiristor dispone de un disipador de 4 mm de espesor y superficie cuadrada de 101,6 mm (4 pulgadas) de lado.

El tiristor dispone de un disipador de 4 mm de espesor y superficie cuadrada de 101,6 mm (4 in) de lado.

Incorrectos:

Se dobló en número de henrys del inductor *L*1.

La bobina *L*1 mide 2,5 henry.

Por el conductor circula una intensidad de 10A.

Por el conductor circula una intensidad de 10 ampère.

Por el conductor circula una intensidad de 10 amps.

El tiristor dispone de un disipador de 4 mm de espesor y superficie cuadrada de 4 in de lado.

El tiristor dispone de un disipador de 4 mm de espesor y superficie cuadrada de 101,6 mm (4 inch) de lado.

## Abreviaturas y acrónimos

Defina las abreviaturas y los acrónimos la primera vez que aparezcan en el texto y aunque hayan sido definidos antes en el resumen. Las abreviaturas muy comunes como IEEE, MKSA, c.c., c.a., no deben definirse. No emplee abreviaturas en el título del artículo a no ser que sean inevitables y muy comunes.

Se recomienda no abusar del empleo de abreviaturas y acrónimos para no aumentar el esfuerzo de lectura requerido por el artículo. Es preferible reducir su uso a casos muy conocidos incluso por los no especialistas, como c.c. (por corriente continua), c.a. (por corriente alterna), etc. No importa que de ello se derive cierto alargamiento del artículo.

Véase en el Apéndice II del documento *Information for Authors, IEEE Periodicals* una lista de abreviaturas y acrónimos en inglés. Véase en el *Diccionario Panhispánico de Dudas* una lista de abreviaturas en español.

## Expresiones matemáticas y ecuaciones

Para realizar las expresiones matemáticas debe utilizarse el Editor de Ecuaciones Microsoft o el subprograma opcional *MathType* para *MS Word* (Insertar | Object | Crear nuevo | Microsoft editor de ecuaciones, o Mathcad document). No debe emplearse la opción “Flotar sobre el texto”.

Para hacer las ecuaciones más compactas puede emplearse la barra inclinada ( / ) en lugar de la línea de quebrado, la función exponencial o exponentes apropiados. Los símbolos románicos para variables y parámetros deben ir en cursiva, pero no los símbolos griegos. Emplee paréntesis para eliminar ambigüedades allí donde sea preciso.

Use guión de tamaño medio, y no el corto, como signo menos.

Emplee números de ecuaciones consecutivos colocados entre paréntesis en el extremo derecho. Si los símbolos de la ecuación no han sido definidos previamente, defínanse inmediatamente después de la misma.

Para referirse a una ecuación emplee “(1)”, y no “Ec. (1)” o “ecuación (1)”, excepto al principio de frase: “La ecuación (1) se emplea cuando …”.

Con objeto de no cargar el artículo con un número excesivo de ecuaciones separadas del texto, las ecuaciones pequeñas reducibles a una línea pueden incluirse en el propio texto, precedidas y seguidas de doble espacio. Si al final de la ecuación hay punto y seguido, el doble espacio debe situarse tras el punto. Algunas de estas ecuaciones en la línea de texto pueden escribirse sin recurrir a las herramientas de formulación citadas al principio de este apartado. Cuando se necesite recurrir a ellas (por ejemplo, por aparecer el factor ), debe emplearse en el párrafo correspondiente la modalidad de interlineado exacto (Formato | Párrafo | Interlineado | Exacto | 13 pto) para que la inserción de la formulita en la línea no separe esta de la anterior y de la superior. En caso de que algún símbolo quedara recortado, recúrrase a la herramienta (Formato | Fuente | Posición | Elevado o disminuido, según el caso | xx pto). Por ejemplo, compruébese que para ubicar la anterior raíz de dos se ha recurrido a disminuir la posición de la formulita, con la antedicha herramienta, en tres 3 puntos.

Ejemplo 8: Modos de las expresiones matemáticas.

Correctos:

 donde *I*F es la intensidad de falta.

La intensidad eficaz *IL*en una bobina de inductancia *L* sometida a una tensión alterna de valor eficaz *U* y pulsación ω es *IL* = *U*/ω*L*. Cuando dicha intensidad …

El valor de pico *I*P de la intensidad senoidal de valor eficaz *I* es *I*P. Dicho valor debe ser inferior a la intensidad de pico repetitiva del semiconductor …

Incorrectos:

[[2]](#footnote-2)

donde IF es la intensidad de falta.

La intensidad eficaz *I*L en una bobina de inductancia *L* sometida a una tensión alterna de valor eficaz *U* y pulsación ω es *I*L = *U*/ωL. Cuando dicha intensidad …

El valor de pico *I*P de la intensidad senoidal de valor eficaz *I* es *IP* . Dicho valor debe ser inferior a la intensidad de pico repetitiva del semiconductor …

# Conclusiones

No es necesaria una sección de conclusiones. Si existe, debe resaltar las aportaciones importantes comparándolas con otras previas y las deficiencias que hubiere sugiriendo ampliaciones que las reduzcan. Debe también proponer aplicaciones. Se evitará repetir lo dicho en el resumen.

# Apéndice: Unidades del sistema MKSA

Los apéndices, cuando son necesarios, deben situarse antes del agradecimiento. En esta plantilla se pone como ejemplo de apéndice la tabla de magnitudes y unidades mencionada en la sección III-H.

Se emplearán en el artículo las unidades del *Sistema Electromagnético Racionalizado de Unidades Absolutas (MKSA)*, que es un subsistema del *Sistema Internacional de Unidades* adaptado al ámbito de la ingeniería y recomendado por la *Comisión Electrotécnica Internacional*. Se basa en el metro, kilogramo, segundo y amperio. Excepcionalmente, y siempre que su uso esté muy extendido, se podrán emplear unidades de otros sistemas de la comisión (como el gauss, del Sistema CGS, en lugar del tesla). A continuación se dan en la Tabla II las magnitudes del sistema MKSA más relevantes para los campos tratados por esta revista y las unidades correspondientes, así como los símbolos de ambas. Aunque una misma unidad tiene a veces varios nombres admitidos por las academias, se propone en esta tabla por razones de uniformidad un único nombre para cada unidad, tomando el inglés cuando está admitido.

TABLA II

Magnitudes y unidades principales del sistema MKSA. Nombres de algunos componentes causantes.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Magnitud física** | | **Unidad MKSA**  (entre paréntesis, unidades usuales de otros sistemas y equivalencia) | | **Compo-nente**  **causante** |
| **Nombre** (entre paréntesis otros nombres usuales) | **Sím-**  **bolo** | **Nombre** | **Sím-**  **bolo** |  |
| **Unidades fundamentales MKSA** | | | | |
| Longitud | *l* | metro | m |  |
| Masa | *m* | kilogramo | kg |  |
| Tiempo | *t* | segundo | s |  |
| Intensidad eléctrica (corriente) | *I*, *i* | ampere | A |  |
| Cantidad de materia | *n* | mol | mol |  |
| **Unidades auxiliares MKSA** | | | | |
| Intensidad luminosa | *I* | candela | cd |  |
| Temperatura | *T* | Kelvin | K |  |
| **Unidades derivadas MKSA** | | | | |
| Frecuencia | *f* | hertz | Hz |  |
| Fuerza | *F* | newton | N |  |
| Presión (tensión) | *p* | pascal | Pa |  |
| Energía (trabajo) | *T, W* | joule | J |  |
| Potencia | *p* | watt | W |  |

TABLA II (contiuación)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cantidad de electricidad  (carga eléctrica) | | *q* | culomb | C |  |
| Densidad de corriente | | *j* | ampere/metro2 | A/m2 |  |
| Tensión eléctrica  (potencial eléctrico,  fuerza electromotriz) | | *u* | volt |  |  |
| Campo eléctrico | | *ε* | volt/metro | V/m |  |
| Resistencia eléctrica | | *R* | ohm | Ω | resistencia  resistor |
| Conductancia | | *G* | siemens | S |  |
| Inductancia | | *L* | henry | H | bobina  inductor |
| Capacidad eléctrica | | *C* | farad | F | condensador  capacitor |
| Campo magnetizante  (magnetización) | | *H* | ampere/metro | A/m |  |
| Campo magnético  (inducción magnética,  densidad de flujo magnético) | | *B* | tesla  (gauss=10-4 T) | T  (G) |  |
| Flujo magnético  (flujo de inducción magnética) | | ** | weber | Wb |  |
| Luminancia | | L | lambert | L |  |
| Flujo luminoso | | *Φ* | lumen | lm |  |
| Iluminación (iluminancia) | | E | lux | lx |  |
| Ángulo plano | α, β, γ, θ | | radián | rad |  |
| Ángulo sólido | α, β, γ | | estereorradián | sr |  |

# Agradecimientos

El siguiente es un ejemplo de agradecimiento. (Nótese que las ayudas económicas deben agradecerse en la nota de pie de la primera página.)

Los autores reconocen las contribuciones de I. X. Austan, A. H. Burgmeyer, C. J. Essel y S. H. Gold a la versión original inglesa de este documento. Agradecen a C. Bravo y F. Crispino (Brasil), M. Cotorogea (México) y L. Antón, M. Castro J. García y M. Luque (España) las ayudas en la fijación de los criterios lingüísticos y en la elaboración de ejemplos de referencias.

# Referencias

Las referencias son importantes para el lector, por lo que cada cita debe ser correcta y completa. No hay comprobación editorial de la corrección de los datos (autores, títulos, revista, congreso, volumen, número, páginas, fecha, etc.). Sí la habrá acerca de su estilo y completitud. Por lo tanto, un error en los datos de una referencia pasará a mermar la autoridad y el valor del artículo. Las referencias deben ser relativas a publicaciones y documentos obtenibles por el público en general por vías ordinarias (libros, artículos de revista, artículos de congresos, patentes, tesis doctorales, proyectos fin de carrera o de maestría, conferencias, notas de aplicación e informes técnicos accesibles de las empresas, departamentos universitarios y organismos de investigación). Bajo cada número de referencia debe listarse sólo un documento. Si un documento está disponible en dos fuentes, y los autores quieren listar ambas, deben emplearse dos números de referencia distintos y consecutivos. Las referencias son elementos importantes en la conformación del prestigio de sus autores, por lo que deben aparecer siempre todos ellos y en el mismo orden que en el trabajo original, evitando fórmulas abreviadas como “y otros” o “*et al*”.

Las tesis doctorales y los proyectos fin de carrera o de maestría son trabajos dirigidos, por lo que es conveniente que, tras el autor y el título, figure también el director.

Se ha adoptado el formato habitual para las referencias empleado en las revistas del IEEE en inglés con objeto de facilitar las referencias cruzadas con el Xplore. La estructura de las referencias de trabajos en otros idiomas se ha adaptado en lo posible a dicho formato IEEE. Se dan ejemplos en inglés, español, portugués, francés y alemán.

Cuando un documento (por ejemplo, un artículo de revista) publicado en papel esté también disponible en cierta dirección web que se desee mencionar, se pondrá esta tras la referencia ordinaria, seguida de la fórmula “Disponible en:” (véase el tercer ejemplo). La dirección web aparecerá en una única línea.

*Periodicals (Artículos de revista):*

1. Miguel Angel Rodríguez Pozueta, “Puente de Wheatstone”, 23./ago. 2020, disponible en https://personales.unican.es/rodrigma/PDFs/Puente%20de%20Wheatstone.pdf.

*Books (Libros):*

*Technical Reports (Informes técnicos):*

1. Datasheet AT mega 2560 microcontroller microchip disponible en http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-2549-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega640-1280-1281-2560-2561\_datasheet.pdf
2. Datasheet HCSR04 disponible en https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf
3. User manual HCSR04 disponible en https://docs.google.com/document/d/1Y-yZnNhMYy7rwhAgyL\_pfa39RsB-x2qR4vP8saG73rE/edit#!:
4. Datasheet Wireless ESP8266-01 disponible en <https://components101.com/sites/default/files/component_datasheet/ESP8266%20Datasheet.pdf>.
5. Datasheet HX711 disponible en https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ForceFlex/hx711\_english.pdf

*Unpublished Papers Presented at Conferences (Conferencias y presentaciones no publicadas):*

*Published Papers from Conference Proceedings (Artículos presentados en conferencias publicados):*

*Standards, official rules (Normas, reglamentos oficiales):*

*Patents (Patentes):*

**A. Autor** (M’76–SM’81–F’87) Debe incluirse una biografía técnica de cada autor a continuación de las referencias y sin que medie ningún encabezamiento de parte como ‘BIOGRAFÍAS’, ‘AUTORES’, ‘CURRICULA’, etc. Cada biografía empezará con el nombre completo sin iniciales, con uno o dos apellidos a elección del autor y sin que sobrepase cuatro palabras. Debe seguir al nombre, entre paréntesis, unas claves de la historia de la afiliación al IEEE si la hubiera. Así, (M’76–SM’81–F’87) quiere decir que el autor pasó a ser Miembro (M) del IEEE en 1976, Senior Member (SM) en 1981, y Fellow (F) en 1987. Seguirán al nombre y reseña IEEE antedicha tres párrafos separados con punto y aparte.

El primero y segundo párrafos deben comenzar refiriéndose al autor en tercera persona sin emplear su nombre ni pronombre personal.

El primer párrafo puede contener el lugar y/o fecha de nacimiento (primero el lugar, después la fecha). A continuación, debe citarse la formación académica. Los grados deben especificar el tipo de la titulación y el campo de su especialidad, la institución, la ciudad, el estado o país y el año de obtención del grado. El área principal de estudio del autor debe figurar en minúscula.

El segundo párrafo citará la experiencia militar y laboral, incluyendo trabajos como visitante o como becario. Los títulos laborales se presentarán en mayúsculas. La cita del trabajo actual debe incluir una dirección, en tanto que los trabajos anteriores se listarán sin ella. Puede incluirse información sobre publicaciones previas sin pasar de tres libros o artículos. Los formatos para citar un libro o un artículo en la biografía serán los mismos dados para las referencias. El párrafo finaliza con los intereses de investigación actuales y previos.

El tercer párrafo comenzará con el título del autor y el apellido empleado tras el título del artículo (por ejemplo: El maestro industrial Hunter, etc.). A continuación se enumerarán todas las pertenencias a sociedades profesionales distintas del IEEE. Finalmente deberán citarse todos los premios y trabajos en comités y publicaciones del IEEE.

La biografía omitirá las aficiones personales y no sobrepasará las 300 palabras, siendo la extensión recomendada de entre 100 y 200 palabras. Se sugiere incluir una fotografía del autor emplazada en la esquina superior izquierda del texto, de 3 cm de ancho por 4 cm de alto.

El espacio ocupado por las biografías cuenta también para el límite de páginas establecido para cada artículo. Se da a continuación un ejemplo de biografía..

**ikola Tesla** (M’1888, F’17) nació en Smiljan, Yugoslavia, el 9 de Julio de 1856. Se graduó en la Escuela Politécnica Austriaca de Graz y estudió en la Universidad de Praga.

**Nikola Tesla** (M’1888, F’17) nació en Smiljan, Yugoslavia, el 9 de Julio de 1856. Se graduó en la Escuela Politécnica Austriaca de Graz y estudió en la Universidad de Praga.

Ejerció profesionalmente en la American Telephone Company de Budapest, la Edison Machine Works, la Westinghouse Electric Company y los Laboratorios Nikola Tesla. Entre sus campos de interés estaban los fenómenos de alta frecuencia.

El ingeniero Tesla recibió títulos honoríficos de diversas instituciones de enseñanza superior entre las que se encuentran las universidades de Columbia, Yale, Belgrado y el Zagreb. Obtuvo la Medalla Elliott Cresson del Instituto Franklin y la Medalla Edison del IEEE. En 1956, el término "tesla" (T) fue adoptado como unidad de inducción magnética, o densidad de flujo magnético, del sistema de medidas MKSA. En 1975 la Power Engineering Society estableció el Premio Nikola Tesla en su honor. Tesla murió en Nueva York el 7 de enero de 1943.

1. [↑](#footnote-ref-1)
2. Se han empleado erróneamente como signos menos guiones cortos. [↑](#footnote-ref-2)