



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
 UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS  
 AVANZADAS  
**PROTOCOLO**  
**INGENIERÍA EN ENERGÍA**

DTA-PPT-01



TÍTULO DEL PROTOCOLO			
TÍTULO DE TU PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN, MENOR A CIERTA EXTENSIÓN			
DATOS DEL PROTOCOLO			
<b>Número de revisión</b> (Primera, segunda tercera o Protocolo para registro)	XXXXXXX	Semestre	2023-1
<b>Número de proyecto asignado</b> (Número asignado por el profesor de especialidad)	1	<b>Fecha</b> (Fecha programada)	<b>fecha de entrega</b>
<b>Confidencialidad</b> (Público o confidencial, incluir documento que lo avale)	Público	<b>Número de Hojas</b> (Cantidad de Hojas del Protocolo)	22
<b>Patrocinador</b> (En caso de existir, incluir el nombre en caso contrario dejar en blanco)		Modificar o quitar este texto	
<b>Número Convenio o Registro</b> (Incluir número de convenio patrocinio o número de proyecto de investigación que patrocina)		Modificar o quitar este texto	

ALUMNO 1			
DATOS ALUMNO 1			FIRMA
Nombre del alumno	Mi nombre va aquí		
Número de boleta	2010640000		
Teléfono	+52 1 5555 555 555		
Correo electrónico	micorreo@alumno.ipn.mx		

DATOS ASESOR 1					VISTO BUENO ASESOR 1
Nombre Asesor (Grado Académico)	El nombre del asesor va aquí				
Academia	XXXXXXXXXX	Interno	X	Externo <sup>1</sup>	
Cédula profesional (Obligatorio)	XXXXXXX				
Correo electrónico	correo@ipn.mx				

<sup>1</sup> En caso de Asesores Externos, deberá incluirse copia de su Cédula Profesional y Curriculum Vitae resumido en un archivo anexo al Protocolo.

# Índice general

## Abreviaciones y acrónimos

## Glosario

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b>	<b>3</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>5</b>
<b>4. Objetivos e hipótesis</b>	<b>6</b>
4.1. Objetivo general . . . . .	6
4.2. Objetivos específicos . . . . .	6
4.2.1. Trabajo terminal I . . . . .	6
4.2.2. Trabajo terminal II . . . . .	6
<b>5. Hipótesis</b>	<b>7</b>
<b>6. Antecedentes</b>	<b>7</b>
<b>7. Estado del arte</b>	<b>8</b>
<b>8. Marco teórico</b>	<b>9</b>
<b>9. Metodología de la investigación</b>	<b>10</b>
<b>10. Administración del proyecto</b>	<b>11</b>
10.1. Presupuesto estimado e infraestructura . . . . .	11

10.1.1. Recursos humanos . . . . .	11
10.1.2. Recursos materiales . . . . .	11
10.1.3. Recursos técnicos . . . . .	11
10.2. Cronograma de actividades . . . . .	12
10.2.1. Trabajo terminal I . . . . .	12
10.2.2. Trabajo terminal II . . . . .	13
<b>11. Resultados esperados</b>	<b>15</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>16</b>
<b>A. Especificaciones de Arduino Uno R3</b>	<b>17</b>

# **Índice de figuras**

3.1. No hagan esto . . . . .	5
------------------------------	---

# **Índice de tablas**

9.1. Lista de posibles materiales identificados hasta el momento . . . . .	10
10.1. Tabla de Recursos humanos . . . . .	11
10.2. Tabla de Recursos materiales . . . . .	11
10.3. Tabla de Recursos técnicos . . . . .	11
10.4. Tabla de actividades planeadas para TT1 . . . . .	12
10.5. Tabla de actividades planeadas para TT2 . . . . .	13

# **Abreviaciones y acrónimos**

**ONU** Organización de las Naciones Unidas.

# Glosario

**energía térmica** Es el grado de energía interna contenida en un sistema termodinámico en equilibrio.

## Resumen

Aquí va mi resumen. Usa noindent para evitar la sangría  
*Palabras clave* — lista, de, palabras, clave

## Abstract

Here goes my abstract  
*Index terms* — keywords

# **Capítulo 1**

## **Introducción**

Redacta bien tu introducción con las especificaciones que te den en metodología, lleva algunas limitantes y debe responder ciertas preguntas, [Visita esta página](#)

# Capítulo 2

## Planteamiento del problema

### Síntesis de [1]

**Problema:**

- Estoy aquí ¿Cómo puedo llegar allá?
- Definir punto de partida, definir punto de llegada
- Necesidad actual
- Dato, meta, condiciones y operaciones

El planteamiento del problema constituye una demostración de cómo se está percibiendo la situación que se quiere investigar o resolver, de allí su importancia para la definición del Proyecto de Investigación.

- Puedo presentar en un par de párrafos el problema a tratar
- Indicar las restricciones
- Deriva de una necesidad de mejora
- Requieren herramientas y conocimiento
- ¿Optimizas o inventas?

### INTERROGANTES

- ¿Qué es lo que está sucediendo y cómo está sucediendo?
- ¿Desde cuándo?
- ¿Dónde está sucediendo?
- ¿Quién ha investigado antes sobre eso?
- ¿Por qué sucede?
- ¿Qué resulta problematizado para lo que se describe?
- ¿Para quién o quienes es un problema?
- ¿Qué puede hacerse para intentar resolver el problema?: se formula aquí claramente la meta o el propósito para la situación planteada, indicando de manera general lo que se puede hacer o bien la forma como se puede operar para superar exitosamente el problema que se está planteando

# Capítulo 3

## Justificación

La justificación debe responder a varias preguntas importantes que sustentan la relevancia y pertinencia del proyecto.

- ¿Por qué realizar este proyecto?
- ¿Cómo aporta la ingeniería en energía al proyecto?
- ¿Por qué esta investigación es relevante?
- ¿Quiénes se benefician del desarrollo de este trabajo?
- ¿Qué aportes o contribuciones surgen de esta investigación?



Figura 3.1: No hagan esto

# **Capítulo 4**

## **Objetivos e hipótesis**

### **4.1. Objetivo general**

Comenzar con un verbo debo, no confundir verboides pues infundir errores

### **4.2. Objetivos específicos**

#### **4.2.1. Trabajo terminal I**

1. Enumera tus objetivos
2. Y divídelos por TT1

#### **4.2.2. Trabajo terminal II**

1. Y TT2
2. No seas muy ambicioso ni muy específico
3. Date margen de cambio

# **Capítulo 5**

## **Hipótesis**

Proposición o enunciado que afirma algo que aún no ha sido corroborado y a partir del cual se puede desarrollar una investigación con el objeto de verificar si la proposición era correcta.

# **Capítulo 6**

## **Antecedentes**

Antecedentes: Cualquier trabajo asociado a mi proyecto con más de 5 años de ser publicado

Aquí un acrónimo Organización de las Naciones Unidas (ONU). Aquí un término de glosario energía térmica. Aquí una cita [2]

# **Capítulo 7**

## **Estado del arte**

Cualquier trabajo asociado a mi proyecto con 5 o menos años de ser publicado

# **Capítulo 8**

## **Marco teórico**

En esta parte aprendes mucho c:

# Capítulo 9

## Metodología de la investigación

Tengan mucho cuidado y describan bien lo que harán (A DETALLE)

Título 1	Título 2	Título 3
Subtítulo 1	Subtítulo 2	Subtítulo 3
<p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed fringilla, neque non euismod sollicitudin, metus ipsum sodales justo, a mollis leo enim maximus metus. Proin vehicula dictum risus id ornare. Aliquam commodo libero bibendum, aliquam nibh sit amet, molestie augue. Praesent laoreet aliquam porttitor.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lorem ipsum</li><li>▪ Lorem ipsum</li><li>▪ Lorem ipsum</li><li>▪ Lorem ipsum</li><li>▪ Lorem ipsum</li><li>▪ Lorem ipsum</li></ul>	<p>Quisque at mauris ut urna malesuada finibus. Donec porta lacus a nunc bibendum ullamcorper. Duis tincidunt orci non lectus bibendum, ac maximus dolor tristique. Sed gravida id dui sit amet pharetra. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.</p>

Tabla 9.1: Lista de posibles materiales identificados hasta el momento

Simbología	Descripción
	<b>Bomba centrífuga:</b> Se usará para bombejar agua
	<b>Válvula check:</b> Se usará para regular y mantener un flujo unidireccional

# Capítulo 10

## Administración del proyecto

### 10.1. Presupuesto estimado e infraestructura

#### 10.1.1. Recursos humanos

Tabla 10.1: Tabla de Recursos humanos

Nombre	Papel	Grado académico	Institución	Tiempo de trabajo
Tu nombre	Estudiante	Bachillerato técnico	escuela	36 semanas
Tu asesor	Asesor	Doctorado	escuela	Bajo disponibilidad

#### 10.1.2. Recursos materiales

Tabla 10.2: Tabla de Recursos materiales

Insumos requeridos	Cantidad	Precio unitario	Total
Arduino Uno R3 [A000066]	1	\$499	\$499
Bomba De Agua De Diafragma ½	2	\$269	\$538
Soldadura de estaño de 1 mm	1 tubo	\$87	\$87
Total: \$1124			

#### 10.1.3. Recursos técnicos

Tabla 10.3: Tabla de Recursos técnicos

Recurso	Descripción	Uso	Cantidad	Costo
Git y Github	Administrador de versiones	Se usarán en conjunto para tener un control adecuado de los cambios del proyecto	1 Licencia y 1 cuenta	\$0

Continua en la siguiente página

Tabla 10.3: Tabla de Recursos técnicos (Continuación)

Laptop o computador	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 GB Memoria RAM</li> <li>■ 12 GB Memoria interna libres</li> <li>■ Procesador 2 GHz</li> <li>■ Sistema operativo:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 8.1+</li> <li>• macOS 10.14+</li> <li>• Linux: Debian 9+, Ubuntu 16.04+, CentOS 7+, Fedora 30+, Alpine 3.13+, Otra distribución GLIBC 2.17+</li> </ul> </li> </ul>	La computadora o laptop se usará para el desarrollo de la programación requerida por el proyecto	1	\$2800
IntelliJ Idea community	IDE para desarrollo de JVM y Android	Se usará este software para facilitar y eficientar el desarrollo de software requerido	1	\$0
<b>Total: \$2800</b>				

## 10.2. Cronograma de actividades

### 10.2.1. Trabajo terminal I

Tabla 10.4: Tabla de actividades planeadas para TT1

Trabajo terminal I (semanas)																		
Actividad	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ACTIVIDAD 1																		
ACTIVIDAD 2																		
ACTIVIDAD 3																		

Continua en la siguiente página

Tabla 10.4: Tabla de actividades planeadas para TT1 (Continuación)

Trabajo terminal I (semanas)																		
Actividad	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ACTIVIDAD 4																		
ACTIVIDAD 5																		
ACTIVIDAD 6																		
ACTIVIDAD 7																		
ACTIVIDAD 8																		
ACTIVIDAD 9																		
ACTIVIDAD 10																		
ACTIVIDAD 11																		
ACTIVIDAD 12																		
ACTIVIDAD 13																		
ACTIVIDAD 14																		
ACTIVIDAD 15																		

### 10.2.2. Trabajo terminal II

Tabla 10.5: Tabla de actividades planeadas para TT2

Trabajo terminal II (semanas)																		
Actividad	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ACTIVIDAD 1																		
ACTIVIDAD 2																		
ACTIVIDAD 3																		
ACTIVIDAD 4																		
ACTIVIDAD 5																		
ACTIVIDAD 6																		
ACTIVIDAD 7																		
ACTIVIDAD 8																		
ACTIVIDAD 9																		
ACTIVIDAD 10																		
ACTIVIDAD 11																		
ACTIVIDAD 12																		
ACTIVIDAD 13																		
ACTIVIDAD 14																		

Continua en la siguiente página

Tabla 10.5: Tabla de actividades planeadas para TT2 (Continuación)

<b>Trabajo terminal II (semanas)</b>																		
Actividad	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ACTIVIDAD 15																		

# **Capítulo 11**

## **Resultados esperados**

¡ESTO ES UNA PLANTILLA Y ESTÁ HECHA A LAS PRISAS, MODIFIQUEN LO QUE TENGAN QUE MODIFICAR Y AJUSTEN ESTE DOCUMENTO A SUS NECESIDADES!

# Bibliografía

- [1] M. Itriago C y C. E. Zerpa, “El planteamiento del problema en el proyecto de investigación en ingeniería”, *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, vol. 26, n.º 3, págs. 39-54, sep. de 2011, Publisher: Universidad Central de Venezuela, issn: 0798-4065.
- [2] H. Nadeeshani, J. Li, T. Ying, B. Zhang y J. Lu, “Nicotinamide mononucleotide (NMN) as an anti-aging health product – promises and safety concerns”, *Journal of Advanced Research*, vol. 37, págs. 267-278, 1 de mar. de 2022, issn: 2090-1232. doi: [10.1016/j.jare.2021.08.003](https://doi.org/10.1016/j.jare.2021.08.003).



# Apéndice A

Product Reference Manual

SKU: A000066

## Especificaciones de Arduino Uno R3



### Description

The Arduino UNO R3 is the perfect board to get familiar with electronics and coding. This versatile microcontroller is equipped with the well-known ATmega328P and the ATMega 16U2 Processor.

This board will give you a great first experience within the world of Arduino.

### Target areas:

Maker, introduction, industries



## Description

The Arduino Uno R3 is the perfect board to get familiar with electronics and coding. This versatile microcontroller is equipped with the well-known ATmega328P and the ATMega 16U2 Processor.

This board will give you a great first experience within the world of Arduino.

## Target areas:

Maker, introduction, industries



## Features

- **ATMega328P Processor**

- **Memory**

- AVR CPU at up to 16 MHz
    - 32KB Flash
    - 2KB SRAM
    - 1KB EEPROM

- **Security**

- Power On Reset (POR)
    - Brown Out Detection (BOD)

- **Peripherals**

- 2x 8-bit Timer/Counter with a dedicated period register and compare channels
    - 1x 16-bit Timer/Counter with a dedicated period register, input capture and compare channels
    - 1x USART with fractional baud rate generator and start-of-frame detection
    - 1x controller/peripheral Serial Peripheral Interface (SPI)
    - 1x Dual mode controller/peripheral I2C
    - 1x Analog Comparator (AC) with a scalable reference input
    - Watchdog Timer with separate on-chip oscillator
    - Six PWM channels
    - Interrupt and wake-up on pin change

- **ATMega16U2 Processor**

- 8-bit AVR® RISC-based microcontroller

- **Memory**

- 16 KB ISP Flash
    - 512B EEPROM
    - 512B SRAM
    - debugWIRE interface for on-chip debugging and programming

- **Power**

- 2.7-5.5 volts



# CONTENTS

<b>1 The Board</b>	<b>4</b>
1.1 Application Examples	4
1.2 Related Products	4
<b>2 Ratings</b>	<b>4</b>
2.1 Recommended Operating Conditions	4
2.2 Power Consumption	5
<b>3 Functional Overview</b>	<b>5</b>
3.1 Board Topology	5
3.2 Processor	6
3.3 Power Tree	6
<b>4 Board Operation</b>	<b>7</b>
4.1 Getting Started - IDE	7
4.2 Getting Started - Arduino Web Editor	7
4.3 Getting Started - Arduino IoT Cloud	7
4.4 Sample Sketches	7
4.5 Online Resources	7
4.6 Board Recovery	8
<b>5 Connector Pinouts</b>	<b>8</b>
5.1 JANALOG	9
5.2 JDIGITAL	9
5.3 Mechanical Information	10
5.4 Board Outline & Mounting Holes	10
<b>6 Certifications</b>	<b>11</b>
6.1 Declaration of Conformity CE DoC (EU)	11
6.2 Declaration of Conformity to EU RoHS & REACH 211 01/19/2021	11
6.3 Conflict Minerals Declaration	12
<b>7 FCC Caution</b>	<b>12</b>
<b>8 Company Information</b>	<b>13</b>
<b>9 Reference Documentation</b>	<b>13</b>
<b>10 Revision History</b>	<b>13</b>



## 1 The Board

### 1.1 Application Examples

The UNO board is the flagship product of Arduino. Regardless if you are new to the world of electronics or will use the UNO as a tool for education purposes or industry-related tasks.

**First entry to electronics:** If this is your first project within coding and electronics, get started with our most used and documented board; Arduino UNO. It is equipped with the well-known ATmega328P processor, 14 digital input/output pins, 6 analog inputs, USB connections, ICSP header and reset button. This board includes everything you will need for a great first experience with Arduino.

**Industry-standard development board:** Using the Arduino UNO board in industries, there are a range of companies using the UNO board as the brain for their PLC's.

**Education purposes:** Although the UNO board has been with us for about ten years, it is still widely used for various education purposes and scientific projects. The board's high standard and top quality performance makes it a great resource to capture real time from sensors and to trigger complex laboratory equipment to mention a few examples.

### 1.2 Related Products

- Starter Kit
- Tinkerkit Braccio Robot
- Example

## 2 Ratings

### 2.1 Recommended Operating Conditions

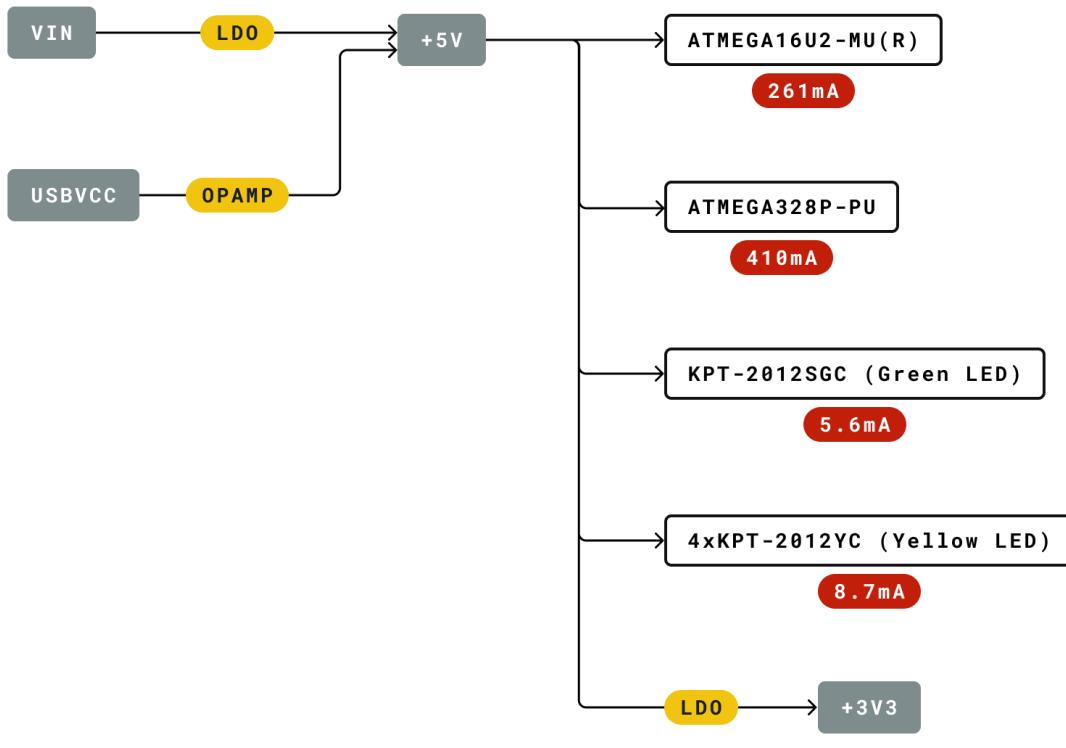
Symbol	Description	Min	Max
	Conservative thermal limits for the whole board:	-40 °C (-40°F)	85 °C ( 185°F)

**NOTE:** In extreme temperatures, EEPROM, voltage regulator, and the crystal oscillator, might not work as expected due to the extreme temperature conditions

### 3.2 Processor

The Main Processor is a ATmega328P running at up tp 20 MHz. Most of its pins are connected to the external headers, however some are reserved for internal communication with the USB Bridge coprocessor.

### 3.3 Power Tree



#### Legend:

- |                                    |                                                  |                                                       |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Component | <span style="color: #808080;">●</span> Power I/O | <span style="color: yellow;">●</span> Conversion Type |
|                                    | <span style="color: red;">●</span> Max Current   | <span style="color: teal;">●</span> Voltage Range     |

Power tree