



Libro Ares · borrador de contenido y estructura. Las imágenes son **genéricas/de referencia** (ilustraciones y marcos rotulados): reemplazar por fotos y renders del producto real.

ODS 11 · Ciudades y comunidades sostenibles

Ciudad que ordena

Línea Ares · Constructores · 3°



Una herramienta del estudiante · prototipa en papel, construye en MDF

ESTE LIBRO PERTENECE A

NOMBRE DEL ESTUDIANTE

GRADO Y GRUPO

.....

.....

COLEGIO

DOCENTE

.....

.....

Índice

1. El tráfico de una ciudad

.....

- 2. La pregunta
- 3. Lo que vamos a construir
- 4. El mapa del libro
- Antes de empezar · tus comodines
- MP1 · Las tres luces
- MP2 · El ciclo del semáforo
- MP3 · El peatón pide paso
- MP4 · La intersección
- Del papel al MDF
- Lo mostramos
- Mi nota
- Anexo recortable
- Palabras nuevas

La historia

INICIO Érase una vez... **Tito** es el camión que mantiene en orden la ciudad y conoce cada calle.

NUDO Pero en el cruce frente al colegio no hay semáforo, y los carros y los niños casi chocan todos los días.

DESENLACE

Tito sabe qué falta. Vas a construir y **programar un semáforo inteligente** que cuida al peatón y pone orden en el barrio.

Y aquí empiezas tú: este libro es el camino para que esa historia termine bien. ¡Manos a la obra!

1 · El tráfico de una ciudad

En una ciudad, miles de personas y carros se mueven cada día. Para que todos lleguen seguros, hace falta **orden**. El **ODS 11** busca ciudades más seguras y amables para todos.

El **semáforo** es uno de los inventos que más ordena el tráfico y protege al peatón.



Imagen de referencia: cruce de ciudad con semáforos

2 · La pregunta que nos mueve

PREGUNTA QUE DETONA

¿Cómo ordena una ciudad el tráfico para que todos crucen seguros?

Vas a construir tu propio semáforo y a programarlo para que cuide al peatón.

3 · Lo que vamos a construir

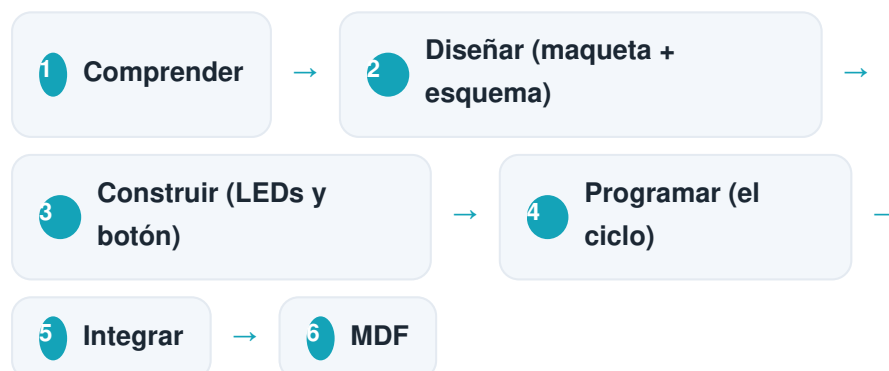
Tu reto es un **semáforo inteligente** que cumple su ciclo y deja cruzar al peatón cuando presiona un botón. Lo haces en papel y luego en **MDF**.



Render de referencia: maqueta de intersección con semáforo en MDF

4 · El mapa del libro

Este es tu primer proyecto con **Arduino**. Vamos a trabajar así:



Antes de empezar · tus comodines

Como es tu primer libro con Arduino, casi todos los comodines son **nuevos** (cartilla +). Trabájalos antes de construir.

COM-PL-ARD

Conoce tu Arduino **NUEVO**

Placa · Cartilla · Academy

COM-AC-LED

LED **NUEVO**

Actuador · Cartilla · Academy

COM-SE-PUL

Pulsador / botón **NUEVO**

Sensor · Cartilla · Academy

COM-BS-PROG

Programación en bloques **NUEVO**

Base · Cartilla · Academy

¿Cómo piensa un Arduino?

El Arduino **recibe** (del botón del peatón), **decide** con tu programa, y **actúa** (encendiendo las luces).

Pin digital = una conexión de «sí o no»: enciende un LED o lee si el botón está presionado.

Verifica que entendiste: ¿Qué parte «recibe» en el semáforo? ¿Qué parte «actúa»?

Pensamiento computacional primero: haz la **actividad desenchufada** de apertura (sin computador) y practica la misma lógica del proyecto en **Karel / Reeborg's World (en bloques)** antes de construir. Cada microproyecto se diseña con su **diagrama de flujo** o **pseudocódigo**.

Componente de programación · Tito

El **Acto 1 (software)** de este libro es una **historia programable**: programas a **Tito** para que actúe (bucle y condicional). La versión **impresa** está en las páginas de actividad al final del libro; la versión **jugable** (donde Tito cobra vida) está en **Academy**. ▶ [Jugar la historia](#)

1 Las tres luces

Microproyecto 1 · encender rojo, amarillo y verde

Una salida que enciende

El Arduino tiene **pines**. Un pin de **salida** manda corriente cuando tu programa lo enciende. Hoy lo usas para prender los tres LEDs del semáforo.

OBJETIVOS

- Conectar tres LEDs al Arduino.
- Encender cada uno desde el código.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **S-1** (poste del semáforo)

COMPONENTES

- Arduino
- 3 LEDs (rojo, amarillo, verde)
- Resistencias
- Protoboard y cables

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Recorta el poste **S-1** y dóblalo por las líneas punteadas.

Por qué: El poste sostiene los tres LEDs en fila, igual que un semáforo real: rojo arriba, amarillo en medio, verde abajo.

Compruébalo: ¿El poste se queda parado solo sobre la mesa sin caerse?

2



Inserta los tres LEDs en los círculos marcados, con la **pata larga (+)** hacia el mismo lado.

Por qué: El LED solo enciende si la corriente entra por la pata larga (el ánodo). Al revés no prende: no se daña, solo no funciona.

Ojo: Si más adelante un LED no enciende, casi siempre está al revés. Sácalo y dale la vuelta.

3



Conecta cada LED a un pin digital (13, 12, 11) con su **resistencia**, y el otro lado a **GND**.

Por qué: El pin digital es una **salida**: cuando tu programa lo enciende, manda corriente y el LED prende. La resistencia limita esa corriente para que el LED no reciba de más.

Ojo: Nunca conectes el LED directo al pin sin resistencia: brilla un instante y se quema.

Compruébalo: Sube un programa que encienda el pin 13. ¿Prende el LED rojo? Si sí, tu salida ya funciona.

Docente (solo aquí): Muestra una sola vez en qué pata va la resistencia y dónde está GND; el resto lo siguen del libro.



Foto de referencia: poste S-1 con los tres LEDs

⇒ **Diseña tu algoritmo (antes de programar)**

Antes de escribir el programa, **dibuja el diagrama de flujo** o escribe el **pseudocódigo** de lo que hará tu proyecto. El código es la consecuencia de pensar el algoritmo.



Pseudocódigo:

PROGRAMACIÓN

BLOQUES (MBLOCK)

al iniciar

encender LED en pin (13) – rojo

encender LED en pin (12) – amarillo

encender LED en pin (11) – verde

DISEÑO

Dibuja el esquemático: qué LED va a qué pin. (sub-hilo Diseño · esquemático)

📖 RESPONDE EN TU LIBRO

a. ¿Qué pin usaste para cada color?

b. ¿Para qué sirve la resistencia del LED?

EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

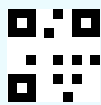
Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4

TOTAL

___/20

Nota

Firma del docente



Jugar en Academy

Actividad del microproyecto 1 · Las tres luces

Varias preguntas para repasar **LEDs y pines digitales**. Escanea el QR o [resuélvela aquí](#) — autocorrige.

2

El ciclo del semáforo

Microproyecto 2 · que cambie solo, una y otra vez

El bucle: repetir por siempre

Un semáforo nunca se apaga: repite su ciclo todo el día. Eso en programación es un **bucle** — un grupo de pasos que se repite solo, una y otra vez.

OBJETIVOS

- Hacer que las luces cambien en orden.
- Usar un bucle y tiempos (variables).

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

• —

COMPONENTES

- El poste del MP1

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Escribe un **ciclo**: enciende rojo y espera, luego verde y espera, luego amarillo y espera.

Por qué: Un semáforo es una **secuencia**: las luces se prenden en un orden fijo. El orden importa — si el amarillo va antes del rojo, confundes a quien cruza.

Compruébalo: ¿Las luces se encienden una por una en el orden rojo → verde → amarillo?

2



Mete toda la secuencia dentro de un bloque «**por siempre**» (un bucle) y ajusta los **segundos** de cada luz.

Por qué: El **bucle** repite el ciclo solo, sin que vuelvas a darle play: así un semáforo funciona todo el día. Los segundos son una **variable** — cámbialos sin reescribir el programa.

Ojo: Si las luces parpadean rapidísimo, te faltó el «esperar» entre una y otra: el Arduino cambia en milésimas si no lo frenas.

Compruébalo: Déjalo correr un minuto: ¿repite el ciclo solo, una y otra vez, con tiempos que alcanzas a ver?

⇒ Diseña tu algoritmo (antes de programar)

Antes de escribir el programa, **dibuja el diagrama de flujo** o escribe el **pseudocódigo** de lo que hará tu proyecto. El código es la consecuencia de pensar el algoritmo.



Pseudocódigo:

PROGRAMACIÓN

BLOQUES (MBLOCK)

por siempre

encender solo el verde

esperar (4) segundos

encender solo el amarillo

esperar (2) segundos

encender solo el rojo

esperar (4) segundos

DISEÑO

Anota los tiempos que elegiste y por qué.

RESPONDE EN TU LIBRO

a. ¿Cuántos segundos dejaste el verde? ¿Por qué?

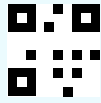
b. ¿Qué pasaría si el amarillo durara muy poco?

EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/20

.....
Nota

.....
Firma del docente



Jugar en Academy

Actividad del microproyecto 2 · El ciclo del semáforo

Varias preguntas para repasar **bucle y tiempos**. Escanea el QR o [resuélvela aquí](#) — autocorrije.

3

El peatón pide paso

Microproyecto 3 · un botón que cambia el semáforo

El condicional: decidir

Hasta ahora tu programa hacía siempre lo mismo. El **condicional** le enseña a decidir: *si* pasa algo (el peatón presiona), *entonces* hace algo distinto.

OBJETIVOS

- Leer un pulsador.
- Cambiar el ciclo cuando el peatón lo presiona (condicional).

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **S-3** (botón peatonal)

COMPONENTES

- Pulsador
- Cables

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Arma el botón **S-3** y conéctalo a un pin digital: un lado al pin, el otro a **GND**.

Por qué: Hasta ahora el Arduino solo **actuaba** (encendía luces). El botón le da otro sentido: ahora también **recibe**. Leer el botón es preguntar «¿está presionado, sí o no?».

Ojo: Si el semáforo cambia solo sin que nadie toque el botón, el pin está «al aire»: revisa que el otro lado vaya bien a GND.

2



Programa el **condicional**: **si** el peatón presiona, pasa a rojo y déjalo cruzar; **si no**, sigue el ciclo normal.

Por qué: El condicional es la primera **decisión** de tu programa: hace cosas distintas según lo que pasa. Sin él, el semáforo sería ciego al peatón.

Compruébalo: Presiona el botón: ¿pasa a rojo y deja cruzar? Suéltalo: ¿vuelve a su ciclo?

Docente (solo aquí): Pregunta al grupo qué debe pasar «si NO presionan»: que descubran que el «si no» también es parte de la decisión.

⇒ Diseña tu algoritmo (antes de programar)

Antes de escribir el programa, **dibuja el diagrama de flujo** o escribe el **pseudocódigo** de lo que hará tu proyecto. El código es la consecuencia de pensar el algoritmo.



Pseudocódigo:

PROGRAMACIÓN

BLOQUES (MBLOCK)

si entonces

poner el semáforo en rojo

esperar (5) segundos (cruce peatonal)

IA · CONVERSA

Un semáforo «inteligente» de verdad podría medir cuántos carros hay y cambiar los tiempos solo. ¿Qué necesitaría para «ver» el tráfico?

RESPONDE EN TU LIBRO

a. ¿Qué hace el semáforo cuando el peatón presiona?

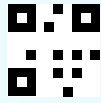
b. ¿Por qué es importante darle tiempo de cruzar?

EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/20

.....
Nota

.....
Firma del docente



Jugar en Academy

Actividad del microproyecto 3 · El peatón pide paso

Varias preguntas para repasar **pulsador y condicional**. Escanea el QR o [resuélvela aquí](#) — autocorrije.

4

La intersección

Microproyecto 4 · armar el cruce e integrar todo

Integrar: todo junto

Un **sistema** es muchas partes trabajando juntas. Aquí unes las luces, el botón y el programa en un solo semáforo que cuida el cruce.

OBJETIVOS

- Montar el semáforo en una maqueta de cruce.
- Integrar luces + ciclo + botón.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **S-4** (maqueta del cruce)

COMPONENTES

- Todo lo anterior

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Arma la maqueta del cruce **S-4** con sus calles y el paso de peatones.

Por qué: La maqueta vuelve real tu proyecto: muestra a quién cuida el semáforo — al que cruza la calle (ODS 11: ciudades seguras).

Compruébalo: ¿Se ve claro dónde está el semáforo y por dónde cruza el peatón?

2



Monta el semáforo y el botón en la maqueta y corre el **sistema completo**.

Por qué: Ahora los tres hilos trabajan juntos: el circuito (luces y botón), el programa (ciclo + decisión) y el diseño (la maqueta). Eso es **convergencia**: quita uno y el semáforo deja de cuidar a alguien.

Ojo: Si al mover la maqueta una luz se apaga, un cable se soltó: revisa las conexiones del poste antes de presentar.

Compruébalo: Prueba la historia completa: el ciclo corre solo y, cuando un «peatón» presiona, el semáforo lo deja cruzar. ¿Funciona de principio a fin?



Foto de referencia: maqueta del cruce con el semáforo funcionando

DISEÑO

Señaliza tu intersección (cebra, flechas) para que se entienda.

RESPONDE EN TU LIBRO

a. Prueba de «quita un hilo»: ¿qué pasa sin el botón? ¿sin el código? ¿sin la maqueta?

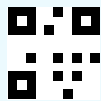
EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4

Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/20

.....
Nota

.....
Firma del docente



Jugar en Academy

**Actividad del
microproyecto 4 · La
intersección**

Varias preguntas para repasar
integración. Escanea el QR o
[resuélvela aquí](#) ► —
autocorrige.

**Del papel al
MDF · el
prototipo final**

Construye tu semáforo e intersección en **MDF** con tu kit: resistente,
para usarlo como material del salón.



Render de referencia: semáforo e intersección en MDF

Lo mostramos

Muestra cómo tu semáforo cuida al peatón. Vuelve a la pregunta:
¿lograste ordenar el cruce?

¿Qué mejorarías si lo hicieras otra vez?

Mi nota · rúbrica final del proyecto

El docente evalúa el **prototipo final**. La **convergencia** (que los tres hilos funcionen juntos) vale el doble.

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Robotización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Convergencia (x2) — prueba de "quita un hilo"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/8
Proceso y comunicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/24

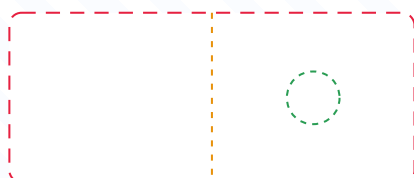
.....
Nota final

.....
Firma del docente

Anexo recortable

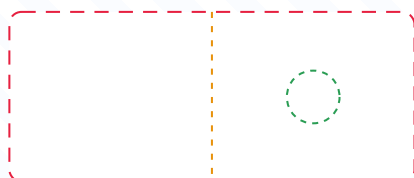
✂ Recorta por las líneas rojas. --- Dobla por las punteadas. ● Fija el componente en los puntos marcados. **No recortes las páginas de guía ni de evaluación.**

Plantilla S-1 · poste



pega aquí los LEDs ●

Plantilla S-4 · maqueta del cruce



dobla por ---

Palabras nuevas

Arduino

La placa programable que recibe, decide y actúa.

Pin digital

Conexión de «sí o no» (LED, botón).

Bucle

Instrucciones que se repiten una y otra vez.

Condicional

Decidir: «si... entonces...».

Variable

Una caja que guarda un número, como los segundos.