



ECOLOGÍA A PIE DE BARRIO

Campamento de verano “A pie de Barrio”

Promovido por



Con la colaboración de



ESQUEMA GENERAL DE LA SESIÓN

- Presentación Módulo 1
- Reconocimiento del entorno (paseo del metro al parque con Ficha 1) Entregar ficha 1 a los estudiantes. Recorrido en "Material Para el Dinamizador: Ruta de reconocimiento" mostrado a continuación.
- Explicación del contexto y creación de equipos. Entrega de cuaderno de trabajo bolígrafos
- Exposición de sensores. Se pasan el cuaderno de trabajo para ir rellenando cada miembro del equipo y facilitar la información sobre algunos sensores
- Explicación tablas de referencia y valores ambientales
- Presentación Módulo 2
- Explicación de la Gymkhana y objetivos de la misma. Reparto de recipientes a los participantes.
- Primera parte de la gymkhana: Los equipos a punto 1 de río y a la fuente con su acompañante, el equipo técnico a la rotonda (punto B). Aquí se mide el agua y el aire y se aporta el dato. 2º medida de aire y 1º de agua
- Segunda parte de la gymkhana: Los equipos toman 2 o 3 muestras a lo largo de la ribera del río, terminando en enfrente del aparcamiento Novosur (punto C). Aquí se realiza la 2º medida de agua y la tercera de aire.
- Tercera parte de la gymkhana: Todos juntos nos acercamos a la pasarela sobre el río a tratar de hacer la recogida con cuerda y garrafa del agua después del vertido de la depuradora
- Paseo hasta el parque del espinillo con última medida de calidad del aire.
- Explicación de los objetivos del análisis y la búsqueda de soluciones. Exposición de la cartulina a rellenar
- Cartulina grande con 3 secciones:
 - o Tabla de datos recogidos por zonas y coloreados o indicando la calidad ambiental que indica esa zona
 - o Factores que provocan que la calidad en la zona sea la medida
 - o Propuesta de soluciones para la mejora de la calidad ambiental de la zona
- Reunión de grupo genérico y exposición de los equipos de sus soluciones
- Debate soluciones posibles y comentarios sobre las propuestas del resto.
- Entrega de cuestionarios y despedida

- Módulo 1: Reconocimiento del entorno y montaje de los sensores

Presentación

Para empezar el proyecto se da la bienvenida a los estudiantes y se presentarán el contexto del proyecto, los agentes participantes (estudiantes, docentes y colaboradores) y la propuesta de investigación. En la explicación de la propuesta se detallarán los objetivos de la investigación: poner en práctica los conocimientos sobre sensores realizando las conexiones y analizando el funcionamiento de la estación medioambiental, medir y analizar los resultados de calidad ambiental en el barrio, y generar una base de datos o plataforma de difusión de resultados aplicando los conocimientos adquiridos sobre tecnologías de la información y la comunicación.

Reconocimiento del entorno

Una vez realizada esta introducción, se comienza con el análisis individual del entorno urbano, si bien el grupo avanza conjuntamente por el recorrido. Para ello se realiza un recorrido en el que se analizarán las características de cada una de las zonas, y se harán anotaciones individuales. La definición técnica de cada zona característica y los factores que influyen a su calidad ambiental viene dada en la tabla: **Zonas características del barrio y ruta de reconocimiento**. En este recorrido pasando por cada una de las zonas se busca identificar la mayor o menor influencia de distintos factores del entorno en las variables a medir con la ayuda de una plantilla que se entregará a cada estudiante (**Ficha 1. Plantilla de detección de factores influyentes en la calidad ambiental**). Esto se plantea en forma de conversación abierta y participativa con los estudiantes, de forma que entre todos construyan las bases teóricas para el análisis de la influencia del entorno en el valor de las mediciones. Al final del recorrido nos encontramos en el Parque Lineal del Manzanares, espacio en el que se desarrolla el resto del módulo.

MATERIAL PARA EL DINAMIZADOR: Zonas características del barrio y ruta de reconocimiento

Parámetros en los que se basa la división de zonas:

- o Tráfico de vehículos
- o Afluencia de personas
- o Vegetación
- o Fauna salvaje
- o Ubicación geográfica (entorno, sombras, altura edificios, fábricas o comercios cerca, iluminación artificial)

Teniendo en cuenta estos parámetros se pueden destacar tres zonas claramente diferenciadas en función de la presencia de cada uno de estos factores

Zona básica A (verde): Entorno natural. Se caracteriza por la baja presencia de tráfico humano y de vehículos, y la alta presencia de zonas verdes y fauna. Ejemplos de esto son riberas de ríos, parques grandes y zonas centrales de ciertos espacios verdes

Zona básica B (amarillo e interzonas): Entorno natural urbano. Estos entornos cuentan con zonas verdes, aunque no numerosa fauna. Se ven influenciadas por niveles bajos o medios de tráfico de vehículos, aunque sí hay tráfico de personas. Pueden ser ejemplos de este tipo los patios o barriadas en zonas residenciales o plazas y avenidas peatonales. También se considera de este tipo la franja que separa las zonas A y C, por ejemplo, en grandes avenidas al lado de parques o riberas de ríos.

Zona básica C (rojo): Entorno urbano. Las características principales de estos entornos son una alta afluencia de personas y tráfico de vehículos ligada a niveles bajos de vegetación y fauna.

Estas zonas pueden ser analizadas a gran escala para todo un país o una ciudad, o a pequeña escala, como es el caso, refiriéndonos a un distrito o un barrio. En concreto, el barrio analizado y propuesto es San Fermín, y la división de zonas de calidad ambiental y la ruta de reconocimiento se especifican en los siguientes mapas:

Mapa 1: En él se detalla la división supuesta para el barrio de San Fermín en función de sus espacios verdes. Partiendo de esta clasificación zonal se programa el recorrido de reconocimiento de cara a observar y analizar las diferencias en cada zona

Mapa 2: En este mapa se especifica el recorrido a seguir por el grupo de estudiantes docentes, al comienzo de la actividad tras la salida en el Metro "San Fermín-Orcasur". Desde este punto, el grupo completo sigue el itinerario hasta el punto 4 (en el que arrancarán las siguientes actividades), parando en cada uno de los hitos marcados.



Ilustración 1. Mapa de zonas de calidad ambiental en San Fermín

Ilustración 2. Recorrido de reconocimiento de zonas de calidad ambiental en San Fermín



Contexto y creación de equipos

Una vez en el parque, sentados se explica al grupo su papel como investigadores en el proyecto. Después de haber expuesto los objetivos al inicio de la actividad, ahora se pone el énfasis en la metodología de la investigación (Aproximación/Planteamiento, Experimentación, Análisis, Difusión) y su contexto (método científico y metodología Young Innovators). Además, para el desarrollo de la actividad en adelante, se crean varios grupos contando con la ratio de estudiantes por aula, y el contexto de la actividad, se cuenta con un grupo de máximo 30 estudiantes. Se recomienda un mínimo de 2 grupos y un máximo de 5, buscando que cada equipo cuente con entre 4 y 6 participantes.

Se entrega el cuaderno de campo a cada equipo. En este cuaderno hay:

Ficha 2: Tabla de información sensores

Ficha 3: Tabla de calidad ambiental

Ficha 4: Esquema general de conexionado

-- 5 : Mapa general

-- 5: Folios para recogida de datos

-- 6: Pegatinas para etiquetar las muestras

Repaso de sensores

Tras crear los grupos comienza la exposición técnica de la estación de medida de parámetros medioambientales. En concreto se especifica su función y modo de uso, así como las características de cada uno de los sensores que la componen: qué variables miden, cómo las miden y para qué sirve esa medida.

Para ello, se empieza con un breve resumen de lo sabido (2 min), sobre qué es un sensor, qué papel tiene en la robótica y cuáles son sus características generales. Esta introducción se rige por la dinámica pregunta / respuesta entre el docente y los estudiantes.

Tras esto se realiza la exposición específica de cada sensor y algunas de sus características principales, como son: la variable que mide, el rango de medida, la unidad de medida y la utilidad de esa información. También se incluyen la pantalla LCD y el Joystick por ser elementos que forman parte de la estación y cuya descripción es pertinente para su manejo y supone un complemento. A la vez que se explican, se enseñan en la estación.

Se realiza la exposición tras haber entregado el cuaderno de trabajo a cada equipo. Mientras se expone, los equipos van rellenando la **TABLA DE INFORMACIÓN SENSORES (disponible en la Ficha 2)**. Para rellenarla se la van pasando entre los miembros, de forma que cada miembro anote información de al menos un sensor.

Dicha descripción es la siguiente:

MATERIAL PARA EL DINAMIZADOR: Descripción de los sensores

Los estudiantes tienen una tabla en la que van a anotar:

- Nombre del Sensor (Ej: termómetro)
- Dónde lo mide: agua o aire (Ej. los dos)
- Variable medida (Ej. temperatura)
- Unidad de medida y rango (valor mínimo y máximo que puede medir) (Ej. °C, de 0 a 100)
- Para qué sirve esta información (Ej. los peces viven en un rango determinado de temperatura y si sube o baja, pueden morir)
- Observaciones

o Sensor de partículas suspendidas:

Este sensor mide la cantidad de partículas en el aire en un **rango** de entre 0.3 y 10 micras (μm). Para la medida el sensor hace pasar una corriente de aire por su interior y está basado en la dispersión láser. Tras medir, ofrece datos de concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de partículas de $1\mu\text{m}$, de $2.5\mu\text{m}$, de $4\mu\text{m}$, y de $10\mu\text{m}$. Para la simplificación de la toma de datos nos centraremos en las partículas pequeñas PM2.5 entre las que se incluyen sustancias químicas orgánicas, polvo, hollín y metales, y están consideradas como parte fundamental de los contaminantes atmosféricos por sus efectos nocivos sobre la salud.

o Sensor de temperatura y humedad

Funciona con un sensor de humedad capacitivo y un termistor que mide el aire a su alrededor.

Los datos que ofrece son de humedad medida en % y de temperatura en °C El rango que abarca es de -40°C hasta 80°C en temperatura, con una precisión de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, y del 0% al 100% en humedad, con una precisión de entre el 2% y el 5%.

o Sensor de CO₂

Basado en la relación entre el aumento de concentración de un gas y la salida de voltaje del dispositivo. Es decir, mide la concentración en partes por millón de CO₂ en el aire. El fabricante no da un rango de medida, pero es válido para los valores típicos de ciudad, que oscilan entre 300ppm y 1000ppm. en la calle y 1500ppm en oficinas.

El funcionamiento de este dispositivo es electroquímico, y por lo que es necesario calibrar el dispositivo antes de medir. Para ello se recomienda que esté funcionando durante 48 horas antes de la medición

o Sensor de pH

Este equipo de medición incluye tres elementos: el módulo de conexión a la placa, la sonda de medición de pH, y el kit de calibración.

Para calibrar la sonda el kit viene con tres sobres distintos que, disolviendo su contenido en agua, dan lugar a tres soluciones distintas de pH determinados.

o Sensor de temperatura del agua

El rango de medición es de entre -55°C y 125°C , con una precisión de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

o Sensor de partículas disueltas (conductividad)

Este sensor mide la cantidad de miligramos de sólidos disueltos en un litro de agua. De esta forma, a mayor concentración de sólidos en un volumen de muestra de agua se refleja la mayor contaminación de dicha corriente o depósito.

El rango de medición varía en función de la concentración de dichos sólidos desde 0 a 1000ppm (partes por millón). Puede ser importante destacar que la medida de partes por millón no representa una cantidad concreta, sino una medida porcentual sobre un conjunto, en este caso de un millón, en contraste con el habitual tanto por ciento.

o Pantalla LCD

La pantalla se incorpora con el fin de mejorar la experiencia de usuario, por lo que la explicación de su conexión en principio se descarta. No obstante, puede suponer una opción en función del nivel e interés de los estudiantes y del tiempo disponible para el resto del módulo.

o Joystick

Al igual que la pantalla, el joystick supone un elemento extra para mejorar la interacción con la estación. En este caso sin embargo sí resulta pertinente una breve explicación por tratarse de un elemento en muchos casos cotidiano, basado en componentes simples como el potenciómetro, y con gran potencial de aplicación.

Explicación de las tablas de referencia:

Una vez realizado esto se pasa a explicar en detalle el contenido aportado en las tablas y valores de referencia. Explicar origen del dato (fuente), las unidades de medida y su relación con cada sensor. Además incluir una valoración sobre las calidades del ICA y los valores medidos en Madrid.

TABLAS DE REFERENCIA DE VALORES AMBIENTALES PARA LA CALIDAD DEL AIRE

Para el CO₂

CATEGORÍA	NIVELES DE CO ₂ DEL AIRE SOBRE EL NIVEL EXTERIOR ppm	
	Intervalo típico	Valores por defecto
IDA 1	≥ 400	350
IDA 2	400 - 600	500
IDA 3	600 – 1.000	800
IDA 4	>1.000	1.200

Para la concentración de partículas y otros contaminantes

	Índice AEMET medias (µg/m ³)	O ₃ móvil 8h	NO ₂ 1h	SO ₂ 1h	PM10 móvil 24h	PM2.5 móvil 24h
Muy Buena	1	0-80	0-40	0-100	0-20	0-10
Buena	2	80-120	40-100	100-200	20-35	10-20
Moderada	3	120-180	100-200	200-350	35-50	20-25
Mala	4	180-240	200-400	350-500	50-100	25-50
Muy Mala	5	>240	>400	>500	>100	>50

Valores ambientales medios de temperatura y PM 2.5 en Madrid

Mes (2019)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Media
PM 2.5 (µg/m ³)	21	26	17	12	12	21	26	17	17	17	9	15	18
T (°C)	6.3	9.1	12.4	12.4	18.8	23.6	27.8	26	21.2	16.4	9.9	8.7	16.1

Referencia de valores límite salubres de concentración de partículas

Valores legislados para PM_{2,5} en aire ambiente

Valor legislado	Valor	Periodo
Valor límite anual para la protección de la salud (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2015).- Fase I	25 µg/m ³	Año natural
Valor límite anual para la protección de la salud (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2020).- Fase II	20 µg/m ³	Año natural

TABLAS DE REFERENCIA DE VALORES AMBIENTALES PARA LA CALIDAD DEL AGUA

Características y componentes del agua potable

	Aguas Salmonícolas		Aguas Ciprinícolas	
	Guía	Imperativo	Guía	Imperativo
Temperatura (°C)				
Incremento de temperatura máxima en zonas de vertidos	-	1,5	-	3
Máxima temperatura del agua	-	21,5 (o)	-	28 (o)
Máxima temperatura agua durante reproducción especies		10 (o)		10 (o)
Oxígeno disuelto (mg/l O ₂)	50%≥9 100%≥7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7
pH	-	6-9 (o) *	-	6-9 (o) *
Materia en Suspensión (mg/l)	≤25 (0)	-	≤25 (0)	-
DBO ₅ (mg/l O ₂)	≤3	-	≤6	-
Nitritos (mg/l NO ₂)	≤0,01	-	≤0,03	-
Fenoles (mg/l C ₆ H ₅ OH)	-	**	-	**
Hidrocarburos	-	***	-	***
Amoniaco no ionizado (mg/l NH)	≤0,005	≤0,025	≤0,005	≤0,025
Amonio total (mg/l NH ₄)	≤0,04	≤1 ****	≤0,2	≤1 ****
Cloro residual (mg/l HOCl)	-	≤0,005	-	≤0,005
Zinc total (mg/l Zn)	-	≤0,3	-	≤1,0
Cobre soluble (mg/l Cu)	≤0,04	-	≤0,04	-

Tabla Resumen de condiciones de la Directiva 78/659, de aptitud para la vida de los peces.

Efectos en el medio ambiente de las aguas naturales en función de su nivel de pH



La medida de la conductividad para el análisis de sólidos disueltos determina la dureza del agua por la presencia de iones de Calcio y Magnesio

TABLA DE PARÁMETRO DE GH O DUREZA TOTAL		
°dH(Grados de dureza)	ppm(Partes por millón)	Descripción
0-4	0-70	Muy blanda
4-8	70-140	Blanda
8-12	140-210	Media
12-18	210-320	Dura
18-30	320-530	Muy dura
>30	>530	Extremadamente dura

MAPA DEL ITINERARIO GENERAL



Conclusiones módulo 1: Se da por terminado el módulo realizando una recopilación de las dinámicas y los conocimientos aprendidos. A estas alturas se han determinado las características y el contexto de la investigación. El grupo conoce los objetivos y ha trabajado a partir de los conocimientos en robótica, para adquirir las habilidades necesarias para el manejo de la estación medioambiental. De esta forma se sientan las bases para la fase experimental.

Módulo 2: Investigación de campo. Recogida de datos.

Presentación

Para comenzar este módulo en el que se realiza la investigación de campo sobre los valores medioambientales del barrio se inicia recordando el objetivo principal de esta sesión. Además, conviene hacer hincapié en la interacción respetuosa con el entorno urbano y los espacios verdes.

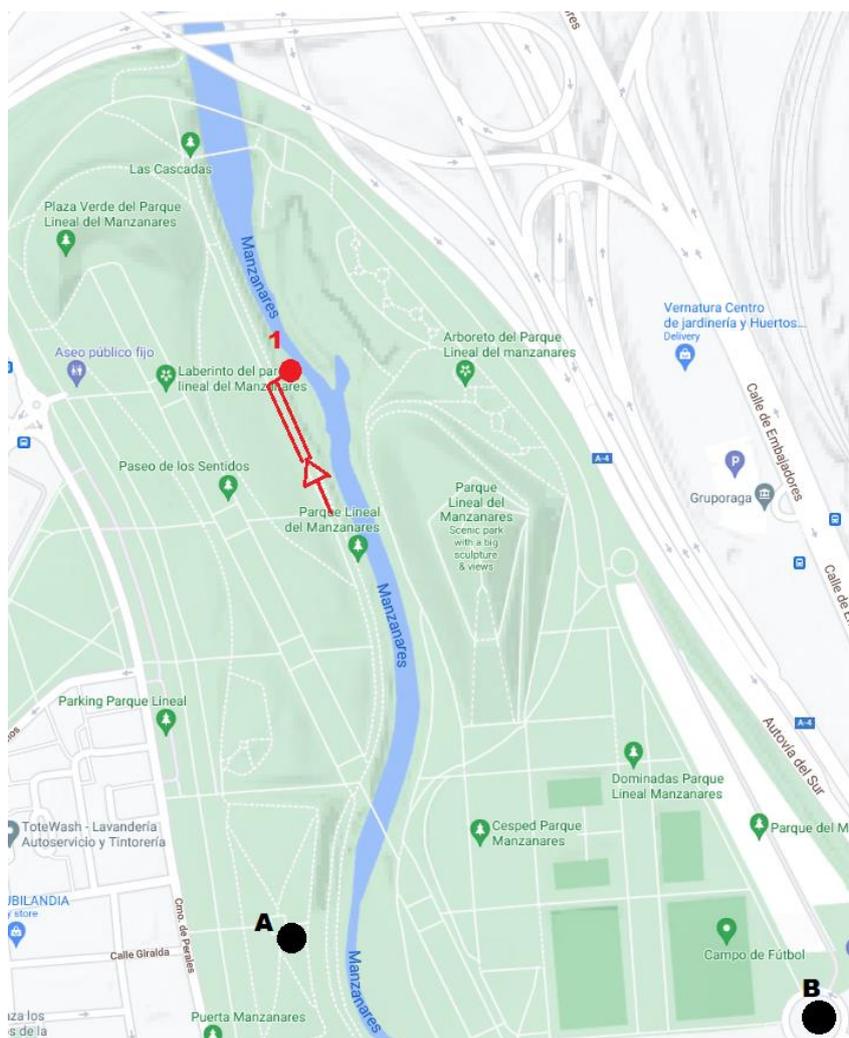
Desarrollo de la Gymkhana "Investigadores Ambientales"

La Gymkhana tiene tres partes o ciclos que se desarrollan por equipos y de forma paralela. Previamente se realiza la explicación de la dinámica, los objetivos de esta, las normas para el buen funcionamiento, y los monitores/ docentes que los acompañan, y la función de cada uno. En esta explicación además se pide que cada equipo de participantes elija entre sus miembros a una mitad para recoger muestras y a otra mitad para apuntar datos medidos y el análisis descriptivo de las zonas. Estas tareas son complementarias por lo que el equipo debe avanzar unido de un punto a otro. El detalle

de los puntos mencionados de recogida de muestras se encuentra en los anexos 6A, 6B y 6C, como se detallará a continuación.

Durante el desarrollo de la dinámica el equipo docente se divide, quedando una parte encargada de la estación medioambiental y el ordenador portátil (equipo técnico), otra acompañando al menos un miembro por equipo (equipo de acompañamiento) y una última de supervisión y apoyo (equipo de apoyo). La dinámica de desarrollo en cada una de las tres partes es la siguiente (a partir de los puntos señalados en el mapa del itinerario general, incluido en el cuaderno de trabajo de cada equipo).

Primera parte: Estando todos los equipos reunidos en el primer punto (final del módulo anterior, punto A) se reparte el mapa de los primeros puntos en los que tomar muestras (**Mapa detalle de la primera parte**). Antes de salir en busca de la zona de medida se aportan a los equipos de investigación los primeros datos: medida de la calidad del aire en punto de inicio (A). Una vez cada equipo haya terminado de anotar los datos y la descripción pertinente salen a la busca de los puntos 1 en el mapa. En este primer ciclo hay un punto de toma de agua de río y uno de agua potable en una fuente. Tras recoger la muestra y etiquetarla (indicar con una pegatina en cada recipiente el lugar de recogida) los equipos se dirigen al siguiente punto del itinerario (B, rotonda) en el que ya se encuentra el equipo técnico con la estación



Tercera parte: Esta vez sin mapa, los dos equipos siguen avanzando por la misma orilla del río, en busca del vertido de aguas de la depuradora. Una vez localizado deben avanzar hasta la pasarela, que cruza el río, más próxima. Este punto (3 rojo) es el último de toma de muestras de agua de río. En este caso por la imposibilidad de bajar a la ribera del río al nivel del agua se realiza la recogida usando una cuerda y una garrafa cortada. Entre todos se descuelga el recipiente con ayuda de la cuerda y una vez recogida la muestra lo suben entre todos. Mientras tanto el resto de los miembros anotan la descripción de factores ambientales de la zona.

Para la toma de datos en esta fase de la actividad no se proporciona ninguna plantilla, tan solo un cuaderno de trabajo en blanco. De esta forma, los estudiantes tienen que diseñar una tabla de datos u organizarlo como les parezca pertinente pensando en el análisis posterior.

En cada puesto de medición, una vez lleguen los equipos se da prioridad al que llegue primero, pudiendo aprovechar este tiempo el otro equipo para organizar los datos y las descripciones. Finalizado el recorrido, todos los equipos se encuentran en el último punto de medida de la calidad del aire y tras la medición se dedica un tiempo a la recopilación de los datos conseguidos. Además, uno de los objetivos es organizar la información medida en un entorno, con la observada en este, de cara a enfocar el análisis comparativo en la siguiente sesión.

Reunión de grupo

Una vez realizada la investigación de campo, y recogido el último dato con los equipos reunidos, el grupo completo se desplaza hasta el último punto (D), en el que, además de recibir el último dato de medida de calidad del aire, tendrán unos minutos para organizar los datos recogidos y compartir impresiones con los compañeros por equipos. Pasados estos 5 minutos, el grupo entero comparte impresiones e ideas sobre la experiencia vivida y las líneas de investigación que se les ocurren a simple vista, sin realizar aún el análisis profundo de los datos, que se hará en la siguiente sesión.

Conclusiones

Se detallan los objetivos alcanzados en esta sesión, así como el progreso hasta ahora a lo largo de la metodología de la investigación. El equipo docente explica los objetivos para el próximo módulo en el que se trabajará sobre los datos recopilados.

Módulo 3: Recopilación y análisis de datos y rutas de mejora

Presentación

Introducción a los objetivos del módulo que consisten en el análisis en grupo de los datos medidos en el módulo anterior y la generación de soluciones y recopilación de lo realizado hasta el momento

Generación de soluciones

Para el análisis en este módulo, cada equipo debe contar con la siguiente información aportada por los docentes:

- Tabla de datos referenciales de calidad del aire y del agua en España por zonas y en la Comunidad de Madrid incluida en su cuaderno de trabajo (Anexo 5)

- Mapas del itinerario de toma de muestras

Por otro lado, cada equipo contará con la siguiente información recopilada por ellos.

- Ficha de descripción de factores que influyen a la calidad ambiental de cada zona (Ficha 1)
- Fichas para la descripción de los sensores (rellenas por ellos)
- Descripción de las distintas zonas de medición y sus características
- Tabla de datos medidos con la referencia a la ubicación de medición

Estos dos últimos apartados no representan documentos en sí mismos, sino que constituyen la información recopilada en el cuaderno de trabajo durante el desarrollo del módulo anterior.

Trabajo en equipo

Tras esta fase de dinamización y potenciación de la creatividad cada equipo comienza a trabajar con los datos medidos. Se analizan los valores medidos y su relación con las características del entorno. Teniendo en cuenta este análisis cada grupo deberá proponer al menos una solución de cada tipo:

- o Soluciones individuales: que puedan ser realizadas por cada participante en su entorno más cercano
- o Soluciones a escala local: que puedan ser implementadas por un grupo de jóvenes, como el equipo que la propone
- o Soluciones a mayor escala: propuestas de solución para los ayuntamientos sin escatimar en gastos, pero contemplando su viabilidad.

El desarrollo de esta actividad de 1h de duración se basa en el trabajo autónomo y participativo entre los miembros del equipo. Sin embargo, se propone el nombramiento de portavoces en cada equipo de cara a realizar dos reuniones intermedias (a los 20 y a los 40 minutos) en que los portavoces se reúnen. El objetivo de esta reunión para cada equipo es obtener más información que puedan tener el resto de los equipos y fomentar el trabajo colaborativo.

Los portavoces a la reunión asisten sin ningún elemento que permita anotar la información intercambiada, por lo que la escucha activa, la colaboración, y la memoria son relevantes. Las reuniones de portavoces son breves, de no más de 5 minutos, y se pueden compartir tanto datos medidos, analizados y observados, como datos obtenidos a lo largo del juego. Cabe destacar que el propósito de las reuniones es compartir información sobre la investigación, no sobre las soluciones propuestas, de forma que en la puesta en común se obtenga una gran variedad de ideas.

En el primer intervalo de trabajo en equipo, éstos organizan todos los datos medidos y analizados en una cartulina (calidad del aire, calidad del agua, factores ambientales y zonas). En estos 20 minutos el objetivo es generar una tabla de datos que reúna tanto los valores de calidad de aire y agua medidos en la zona, como los factores ambientales analizados, y su presencia en cada zona.

Tras este primer intervalo se realiza la primera reunión de portavoces para compartir no sólo los datos recopilados, sino la estructuración de dicha recopilación. Posteriormente inicia el segundo intervalo de 20 minutos, cuyo objetivo es el planteamiento de las

líneas de actuación. Esto es, partiendo de la tabla de datos, seleccionar los factores ambientales o zonas específicas sobre las que se pretende actuar para mejorar la calidad ambiental justificando su selección. Al terminar cada equipo debe haber reflejado en la misma cartulina en la que se ha trabajado en el intervalo anterior, al menos 3 aspectos (factores ambientales, zonas y espacios u otros) sobre los que cada equipo ha decidido actuar, justificando el beneficio que puede reportar a la sociedad.

Una vez terminado este intervalo tiene lugar la segunda reunión de portavoces en la que podrán compartir ideas y datos de cara a la propuesta de soluciones. En el último intervalo de 20 minutos cada equipo debe establecer una propuesta concreta para cada una de las 3 escalas de actuación. Para ello rellenan una última cartulina dividida en tres columnas, una para cada solución. En estas propuestas se deben concretar al menos los siguientes aspectos: el parámetro ambiental que se busca mejorar, los factores ambientales que intervienen en su mejora, los agentes involucrados en la solución, la descripción de la propuesta y el tiempo estimado desde su implantación hasta que se observen resultados.

Visualización de proyectos

Para finalizar este módulo los participantes asisten a las presentaciones del resto de equipos. Para la presentación cada equipo utilizará las cartulinas generadas durante el módulo anterior como guía, y podrá presentar partes del blog, contenido audiovisual, y cualquier otro medio pertinente para la exposición de la experiencia, los resultados extraídos, el análisis realizado, y las soluciones propuestas.

Despedida y evaluación

Al final de la actividad se entrega a cada uno de los participantes el cuestionario de evaluación de esta, a modo de retroalimentación, y éstos entregarán las cartulinas y el enlace al blog como informe de realización de la investigación para la evaluación docente.