

2017  
Marzo

# TALLER RIEGO Y AGUA EN LOS HUERTOS



¿Andamos mal del riego? ¿Te dicen que estás como una regadera porque quieres ahorrar agua? ¿Tenemos problemas de humedades? ¿Nuestro huerto es un desierto y lo queremos convertir en un vergel? ¿Un huerto mal regado se queda en agua de borrajas? ¿Hay alguna hortelana que sea una agua-fiestas? ¿Eres de los que se mojan por tu huerto? ¿Agua del cielo, no quita riego? ¿Un periódico caído en un bancal, es papel mojado?

## GUÍA DE APRENDIZAJE



medio ambiente y  
movilidad

MADRID

hábitat  
Madrid

retta  
mad!

Ciudad Escuela  
15 años  
1998

INTERMEDIÆ  
MATADERO

# TALLER DE RIEGO Y AGUA EN HUERTOS URBANOS

El riego es una de las partes más importantes en un huerto. Podemos tener muy buena tierra, haber hecho una buena planificación, contar con buenas plantas... pero si hemos fallado al hacer el diseño del sistema de riego... ¡cataplón! La cosa se complica si además queremos hacer un riego eficiente y un uso no abusivo del agua. En esta unidad de aprendizaje vamos a aprender lo básico para saber cuáles son las necesidades hídricas del huerto, cómo diseñar correctamente el sistema de riego y su instalación.

El taller cuenta con una dirección de excepción, Talma Alba de la Red de Huertos de Madrid y Luciano Labajos de el Huerto de El Retiro que impartirán las clases teóricas y prácticas en las que aprenderemos todo lo necesario para regar nuestros huertos.



# METODOLOGÍA

Esta guía está escrita para funcionar de manera autónoma y ser utilizada como recurso de aprendizaje para la construcción de huertos. La guía es elaborada como parte de un programa de talleres desarrollados durante los años 2015 y 2016 en Madrid por el proyecto Ciudad Huerto.

La metodología seguida en el taller de riego se basa en el desarrollo de dos sesiones de aprendizaje en las que participarán profesionales de El Huerto de El Retiro y participantes de la Red de Huertos Urbanos de Madrid. La primera de las sesiones tendrá un componente más teórico en el que aprender de forma sencilla a calcular y diseñar las instalaciones de riego para nuestros huertos. La segunda sesión, marcadamente práctica, nos servirá para familiarizarnos con las piezas, conocer las uniones y practicar montando riego.

## INDICE

### I. CONCEPTOS PREVIOS

- > Agua
- > El Agua como recurso escaso
- > Impactos ambientales del Riego
- > Necesidades de agua de los cultivos
- > Tipos de Riego
- > Riegos localizados a baja presión
- > Componentes del riego por goteo
- > Conceptos básicos de hidráulica

### II. ¿CÓMO DISEÑAR UNA INSTALACIÓN DE RIEGO?

- > Información previa
- > Diseño agronómico
- > Programación del Riego
- > Diseño Hidráulico
- > Presupuesto de Riego

### III. BIBLIOGRAFÍA

# I. CONCEPTOS PREVIOS:

## EL AGUA.

El agua es una sustancia que ocupa  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie de la tierra y es indispensable para la vida. Está en constante movimiento y la podemos encontrar en estado sólido, líquido o gaseoso; en mares, lagos, ríos o en corrientes subterráneas; dulce o salada.

El agua la usamos para regar las plantas cultivadas desde hace unos 10.000 años, cuando surgió la agricultura al darse cuenta la especie humana, de que se podían cultivar ciertas plantas fuera de su entorno silvestre si se las regaba. Increíblemente, la forma en que se regaba entonces, aunque mejorada, sigue siendo la misma que se emplea en la actualidad en el 95% de las tierras regadas de todo el mundo: el riego por superficie. Y prácticamente, solo durante los últimos 50 años se han empezado a desarrollar nuevas técnicas más eficientes.

## EL AGUA COMO RECURSO ESCASO

Únicamente el agua dulce líquida (un 1% del total del agua del planeta) que encontramos en lagos, ríos, arroyos y corrientes subterráneas, es la que podemos utilizar para el riego. Y además su distribución es muy irregular. Por ejemplo en nuestro país un 40 % del agua disponible se concentra en solo un 10% del territorio. También es irregular en la Comunidad de Madrid, donde de media llueve al año 3 veces más en algunos municipios de la sierra que en algunos municipios más meridionales. Es vital que la utilicemos de la forma más racional posible. Por otro lado, y según las estadísticas, la tendencia actual es a tener cada vez menos agua dulce disponible, menos lluvias

## Impactos ambientales del riego

En nuestro país, el consumo de agua utilizada para regar los cultivos agrícolas es elevadísimo: en torno a un 80% del total de agua consumida, muy por encima de la utilizada en usos domésticos (14%) o en los procesos industriales (6%), y eso que menos de la cuarta parte de nuestra superficie total cultivada está en regadío. No obstante, este porcentaje ha experimentado un gran crecimiento en las últimas décadas, de forma que desde los años 50 se ha duplicado la superficie de riego. Algunos cultivos como las hortalizas, flores o cítricos se riegan prácticamente siempre. Pero es preocupante que cultivos tradicionalmente de secano, también se hayan empezado a regar desde hace pocas décadas, como es el caso del viñedo y el olivar.

Por ello, siendo el agua un recurso escaso en latitudes como las nuestras, uno de los impactos más importantes que producen los regadíos, es el derroche de agua que se produce por la baja eficiencia en las instalaciones de riego o por su manejo inadecuado. De hecho, se estima que casi la mitad de los regadíos de nuestro país precisan de obras de mejora y modernización. Y no es de extrañar, porque más de la tercera parte tienen más de 200 años! Así, se calcula que casi la cuarta parte del agua empleada en nuestros regadíos se pierde por el mal estado de las instalaciones. Pero además hay otros impactos asociados a los regadíos, como la alteración del medio por la construcción de grandes infraestructuras (pantanos, presas), la erosión del suelo, la sobreexplotación de acuíferos o la contaminación de aguas por los pesticidas y fertilizantes empleados en la agricultura convencional.

Por todo ello, uno de los principales objetivos que tenemos que pensar a la hora de diseñar una instalación de riego es que ésta sea eficiente y que se minimicen al máximo las pérdidas de agua.

## **NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS: ¿EN QUE SE GASTA EL AGUA DE RIEGO?**

Para empezar, está el agua que realmente consume la planta ¿En que lo emplea la planta? Pues sobre todo (el 90%) en la transpiración, que es el paso del agua líquida de la planta a la atmósfera en forma de vapor de agua a través de los estomas. La planta utiliza este proceso para refrigerarse, pero sobre todo para transportar sustancias: transporta los elementos minerales que absorbe por las raíces hasta las hojas con clorofila, y una vez realizada la fotosíntesis, transporta la glucosa desde las hojas hasta todas las células de la planta. La cantidad de agua transpirada depende de la especie de la planta y del clima.

Pero además tenemos que tener en cuenta que no toda el agua de riego va a ser consumida por las plantas, sino que parte se va a perder, no va a ser aprovechada por los cultivos. Cuanto más eficiente sea la instalación de riego que hagamos, menos pérdidas tendrán. Las pérdidas de agua van a ser principalmente tres: el agua que se evapora de la superficie del suelo o de la planta, el agua que se pierde por infiltración y el agua que se pierde por escorrentía.

Para calcular estas necesidades, se calcula primero la suma del agua transpirada por la planta y del agua perdida por evaporación, que es la "evapotranspiración de cultivo" (Etc). Se calculan conjuntamente porque es muy difícil diferenciarlas. Para ello, se toma el dato de la denominada "evapotranspiración

potencial" (Eto) para la zona geografía donde estemos y se multiplica por el coeficiente de cultivo (Kc) que dependerá de la especie que estemos cultivando. Esta cantidad de agua, una vez descontada el agua aportada por la lluvia (precipitación efectiva, Pe) es lo que se llama "necesidades netas" (Nn).

A esta cantidad deberemos sumarle además, el agua que deberemos aportar para suplir las pérdidas que se vayan a producir por escorrentía o infiltración, que dependen del sistema de riego que empleemos y se calculan empleando un coeficiente denominado "eficiencia de riego" (Er). Por lo tanto, este será el agua realmente a aportar con el riego ("necesidades brutas", Nb) y será las necesarias para cubrir las necesidades de los cultivos más estas pérdidas.

Este dato de las necesidades brutas, calculado para el mes de máximas necesidades, que en Madrid suele ser julio que es cuando mas calor hace y menos llueve, es el que emplearemos para calcular el tiempo de riego y determinar las hidrozonas, lo que nos condicionara toda la instalación de riego.

Es muy importante tener en cuenta que disminuirémos las pérdidas de agua mencionadas, aumentando la eficacia de los riegos, acolchando los cultivos y manteniendo los sustratos de cultivo permeables y esponjosos con compost, humus y/o laboreo. También se reducirá la evaporación, si regamos en horas nocturnas o a la caída de la tarde. Dejaremos los riegos a medio día con sol para los cultivos de invierno o cuando haya heladas. También, para disminuir pérdidas siempre es interesante dar riegos más cortos, pero más frecuentes.

## TIPOS DE RIEGO

Podemos diferenciar dos grandes tipos de riegos:

•**El riego por superficie:** hay distintas técnicas, pero básicamente consiste en llevar el agua desde ríos, lagos, pantanos, etc por canales abiertos hasta las parcelas, y a aquí se distribuye por surcos. El agua se mueve por gravedad desde los puntos más altos a los más bajos. Su eficiencia es muy baja, estimándose que puede perderse hasta un 40% del agua que se aporta para regar sin que sea aprovechada por los cultivos

•**Riegos a presión:** el agua se bombea de pozos, ríos, pantanos, etc. y se lleva hasta las parcelas por tuberías a presión. Es más caro el montaje, pero se puede automatizar fácilmente (que se abran y cierren automáticamente los riegos). Según el emisor con el que luego se riegue se distingue:

i. **Riego por aspersión o difusión:** el agua se aplica sobre toda la superficie de cultivo en forma de lluvia. Se pierde de un 20 % a un 35% del agua. También favorecen las enfermedades fúngicas al mojar toda la planta. La aspersión conlleva pérdidas importantes por evaporación precisa de presiones altas a partir de 2,5 Kg. /cm<sup>2</sup> siendo lo habitual entre 3 Kg. /cm<sup>2</sup> y 5 Kg. /cm<sup>2</sup> y son de una uniformidad entre el 75-80 %. La difusión aunque precisa generalmente menos presión (1.5-2 kg/cm<sup>2</sup>) tiene también pérdidas importantes por tener pluviometrías muy altas.

ii. **Riego localizado,** el agua se aplica solo sobre la parte del suelo donde se localiza el cultivo. Se pueden emplear distintos tipos de emisores. Es el más eficiente y las pérdidas suponen de media un 10%-15%.

Por cierto, el riego manual, con man-

guera tiene una eficiencia en torno al 45 %...

## LOS RIEGOS LOCALIZADOS A BAJA PRESIÓN

Por lo tanto, vamos a usar preferiblemente riego localizado en nuestros huertos por ser el más eficiente. Si se diseñan de forma conveniente y se utiliza la experiencia para saber con que frecuencia y abundancias tenemos que regar, el ahorro de agua puede ser muy significativo y puede llegar a superar un 30 %. Pero hay que revisarlos a menudo, observar la humedad del suelo del huerto con frecuencia y no olvidarnos o relajarnos con la automatización.

Hay muchos tipos diferentes de emisores (goteros pinchados, insertados o integrados, microdifusión, microaspersión, mangueras de exudación), pero siempre que sea posible instalaremos riegos localizados por goteo ya que nos permite trabajar a presiones bajas, incluso casi a presión 0, siendo muy apto para instalaciones pequeñas que precisan solo 1-2 Kg. / cm<sup>2</sup> de presión. El poder trabajar a muy bajas presiones nos permite instalar riego por goteo desde bidones o pequeños depósitos situados en las zonas altas del microhuerto urbano ó elevados artificialmente. Para huertos mas grandes si no tenemos la mínima presión requerida, deberemos tener grupos de bombeo que nos den presión o bien tomas de agua conectadas a redes de agua a presión. Nos deberemos asegurar midiendo con manómetro en las tomas.

El riego localizado por goteo, tiene además una alta uniformidad del riego (90-95 %) y además, al no mojar todo el suelo, evita la proliferación de hierbas no deseadas y de problemas fitosanitarios y se puede automatizar y controlar

fácilmente.

Componentes del riego localizado por goteo.

Se van a distinguir distintas partes en una instalación de riego localizado por goteo:

•**El cabezal de riego**, compuesto por los mecanismos que se colocan en el punto de agua al comienzo de la instalación. Suelen incluir para cada sector de riego:

i. Un **programador** en el que señalamos a que hora queremos que se abran los riegos y a que hora deben cerrarse.

ii. Una electroválvula: que se abre para dejar pasar el agua o se cierra, a las horas que le dice el programador

iii. Un **filtro** que evita que lleguen impurezas en el agua que puedan obstruir los goteros o dejar abierta la electroválvula

iv. Un **reductor de presión** que reduce la presión de la toma de agua en el caso de que sea muy elevada, para que los goteros puedan funcionar bien o no salten las uniones.

En nuestros huertos, que suelen ser pequeños y abastecidos con agua potable del Canal, estos mecanismos se suelen colocar dentro de una caja en el suelo denominada "arqueta"

•De la arqueta salen las tuberías generalmente enterradas que llevan el agua hasta los puntos donde están los cultivos (los bancales, eras de cultivo, frutales, zonas de aromáticas, plantas de jardinería). Estas tuberías suelen ser de polietileno.

•Una vez llegan estas tuberías a las zonas de cultivo, abastecerán a los "ramales" que son las tuberías portagoteros. Los goteros son los emisores por donde sale el agua que va a regar a los cultivos. Estas tuberías son mucho más finas (16 mm Ø habitualmente) y van en la superficie del suelo, no enterradas.

La elección que hagamos de goteros y la distribución de los ramales va a determinar todo el diseño hidráulico de la instalación de riego.

## ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS DE HIDRÁULICA

A la hora de diseñar la instalación vamos a tener que tener en cuenta distintos conceptos hidráulicos:

•**Caudal**: es la cantidad de agua por unidad de tiempo. Necesitamos saber el caudal que hay en el punto de agua. Lo podemos medir directamente usando un cubo de un volumen conocido y midiendo con un cronometro cuanto tarda en llenarse. O también se puede estimar con tablas en función del diámetro de la toma.

•**Presión**: es la fuerza ejercida sobre una superficie determinada. Tenemos que dimensionar la instalación de riego de forma que, la presión en el punto de agua sea suficiente para:

i. Que los goteros rieguen adecuadamente (les llegue como mínimo el agua a la presión nominal de funcionamiento)

ii. Que el agua supere los desniveles del terreno que haya en la parcela

iii. Que el agua supere la pérdida de carga, que es la pérdida de presión debido al rozamiento del agua con las tuberías y piezas especiales

•En la toma de agua, si es posible, se medirán dos tipos de presión:

i. **Presión estática**: es la que tiene la toma de agua cuando esta cerrada (cuando no funciona el riego). Nos valdrá para determinar el timbraje de las tuberías

ii. **Presión dinámica**: es la que tiene la toma de agua cuando esta funcionando el riego, cuando esta abierta la llave de paso.

## II. ¿CÓMO DISEÑAR UNA INSTALACIÓN DE RIEGO?:

### INFORMACIÓN PREVIA

A la hora de diseñar una instalación de riego localizado, es interesante recopilar una serie de información previamente y tomar una serie de decisiones. Estas se podrían concretar de la siguiente manera:

- **Suelo:** tenemos que saber, aproximadamente, si nuestro suelo es mas bien arenoso, mas bien arcilloso o una mezcla de ambos
- También si queremos calcular nosotros las necesidades brutas de agua de los cultivos tenemos que recopilar algunos **datos climáticos** (precipitación efectiva y evapotranspiración potencial) para la localidad donde este el huerto o en sus proximidades.
- Muy importante es tener un **planito o croquis del huerto**, donde se indiquen los tipos de cultivos y las superficies que ocupan aproximadamente (bancales o eras de hortalizas, zonas de aromática o de plantas de jardinería, frutales, setos, etc)

- También se debe recopilar datos del **punto de agua:** donde esta, que caudal y que presión estática y dinámica tiene.
- Y ya hemos tenido que tomar una serie de decisiones. Tendremos que saber:
  - i. El caudal de los goteros que vamos a instalar
  - ii. La separación de goteros en el mismo ramal que vamos a poner
  - iii. La separación entre ramales que vamos a tener

### DISEÑO AGRONÓMICO

A continuación se calculan, como ya hemos explicado anteriormente, las necesidades brutas de agua de riego

para los cultivos que vayamos a tener, agrupándolos mas o menos por bloques homogéneos: bancales o eras de hortalizas, setos o arbustos, árboles frutales, o aromáticas.

También podemos usar unos valores aproximados ya calculados previamente para nuestra zona geográfica. Por ejemplo, en Madrid en el mes de julio, hortalizas exigentes como el tomate, demandan 8.5 mm/día, los frutales: 7.4 mm/día, las aromáticas: 1.9 mm/día o setos, unos 3.4 mm/día. Un

### PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

Con toda esta información recopilada, ya podremos calcular varias cosas:

iv. Cálculo del intervalo máximo entre riegos

v. Tiempo de riego, se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Tiempo de Riego (minutos)} = \frac{\text{Necesidades Brutas (litros/m}^2\text{)}}{\text{Caudal del emisor (litros/hora)}} \times \frac{1}{\text{N}^\circ \text{ de emisores por m}^2} \times 60$$

$$\text{N}^\circ \text{ de emisores por m}^2 = \frac{1}{\text{Distancia entre emisores (metros)} \times \text{distancia entre ramales (metros)}}$$

vi. Definición de hidrozonas, que consiste en decidir que zonas del huerto se pueden regar al mismo tiempo por tener unos tiempos de riego similares y regarse con emisores similares (del mismo caudal). El objetivo es que el riego sea más eficiente, no regando al tiempo cultivos que tengan necesidades muy diferentes, de forma que al final reguemos cultivos que necesitan menos agua con los tiempos de riego de los que necesitan más agua.

### DISEÑO HIDRÁULICO

• Lo primero que tenemos que ver es si cada hidrozona que hemos defini-

do se puede regar entera de una vez. Y si no es así, tendremos que sectorizar (es decir, dividir las en zonas o sectores más pequeños), para poder regar cada sector por separado. Para ver cuantos sectores tiene cada una hidrozona, se calcula de la siguiente forma:

Nº de sectores para cada hidrozona = caudal demandado/ caudal disponible en el punto de agua, siendo:

Caudal demandado (l/h): tenemos que calcular la cantidad de agua total en litros /hora que demandan nuestros cultivos en cada hidrozona.

**P.e.** superficies de bancales y aromáticas (l/h) = nº de emisores por m<sup>2</sup> x caudal de cada emisor (litros/hora) x superficie (m<sup>2</sup>)

En frutales (l/h) = nº de emisores por árbol x caudal de cada emisor (litros/hora) x nº de árboles

Si tenemos setos con una línea de goteos (l/h): nº de emisores por ml x caudal de cada emisor (litros/hora) x nº de ml totales

Caudal disponible (l/h): el que midamos en la toma de agua, o aproximemos en función del diámetro de la toma

•Una vez sectorizada cada hidrozona, ya podemos realizar una programación ajustada del riego, indicando las horas a las que se riega cada uno de los sectores de riego, teniendo en cuenta que no pueden coincidir dos sectores regando al mismo tiempo.

•También una vez sectorizada cada hidrozona, tendremos que marcar el trazado de la tubería enterrada de polietileno que abastece a cada hidrozona desde el punto de agua. Algunos

criterios serán: que discurran por sitios accesibles, que en caso de avería permitan reparar con facilidad o que su recorrido sea el menor en lo posible, para minimizar pérdidas de carga.

•El siguiente paso será dimensionar las tuberías, es decir ver que diámetro tienen que tener. Para eso deberemos hacer lo siguiente:

a) Ver que presión mínima de funcionamiento nos hace falta (se ve en las tablas de las tuberías de goteo que nos dan los fabricantes). Vendrá en función de la longitud del ramal y de la distancia entre emisores en el ramal.

b) Ver cuales son los puntos mas desfavorables de la instalación: generalmente, serán los puntos de la tubería de polietileno enterrada que estén mas alejados de la toma de agua, o mas altos respecto a la toma de agua

c) Calcular la pérdida de carga que hay hasta esos puntos. Se calcula con unas tablas la pérdida de carga lineal, y luego se incrementa un 15% para incluir las pérdidas por piezas especiales. Un factor limitante será que la velocidad del agua no supere los 1.5 m/s.

d) Ver si con el diámetro elegido se cumple lo siguiente:

Presión dinámica en toma de agua  $\geq$  presión mínima de funcionamiento en punto mas desfavorable de la instalación (m.c.a) + desnivel (m) + pérdida carga (m.c.a)

Si no se cumple: hay que probar con el siguiente diámetro más grande.

**NOTA: m.c.a, significa "metro columna de agua". La equivalencia es:**

**1 atm= 1kg/cm<sup>2</sup> ("kilos")= 10 mca = 1 bar= 0.1 MPa**

## **PRESUPUESTO DE RIEGO**

•Para finalizar, para hacer un presupuesto aproximado, intentaremos sacar las mediciones de los siguientes elementos:

a)Piezas de la arqueta: para cada sector hay que instalar un regulador de presión, un filtro, una electroválvula. Se instalara en la arqueta un programador para los sectores que tengamos

b)Tubería enterrada de polietileno y piezas especiales: calcular aproximadamente la longitud que nos va a hacer falta de esta tubería y las piezas de unión como tes, codos, manguitos, piezas de unión con ramales, etc.

c)Tubería para los ramales de goteo de 16 mm y piezas especiales: calcular aproximadamente la longitud que nos va a hacer falta para todos los ramales y las piezas de unión como tes, codos, manguitos, etc.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

**Manual de riego para agricultores. junta de andalucía (2010)**

**Módulo 1:**

**Fundamentos del riego**

<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/67122.html>

**Módulo 4:**

**Riego localizado**

<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/67164.html>

**Manual de riego de jardines.**

**Junta de andalucia**

(2004,descatalogado)

<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/43251.html>

**Análisis de los Regadíos Españoles 2004-2013**

[http://www.magrama.gob.es/es/es-tadistica/temas/novedades/regadidos2015\\_tcm7-404816.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/es-tadistica/temas/novedades/regadidos2015_tcm7-404816.pdf)

**NOTAS:**

**NOTAS:**

# ¿CÓMO CONSEGUIR BADGES CON ESTA ACTIVIDAD?



En esta actividad se pone en juego el badge de AGUA Y RIEGO HUERTANO. Para conseguirlo, se tendrá que solicitar el badge tras haber realizado alguna de las siguientes tareas:

- Haber documentado con fotografías el proceso de montaje del riego del taller.
- Haber documentado con fotografías el montaje de un sistema de riego en un huerto urbano.
- Escribir en el foro de **AGUA Y RIEGO HUERTANO** dentro de la web de Ciudad Huerto, participando mediante la publicación de dudas, preguntas o respuestas sobre los diferentes sistemas de riego de los huertos urbanos comunitarios.

## **SOBRE CIUDAD HUERTO**

Ciudad Huerto es un programa de aprendizaje híbrido que tiene como objetivo liberar los saberes que se producen en los huertos urbanos comunitarios. Ciudad Huerto es una expansión del proyecto Ciudad Escuela, una infraestructura abierta que ensaya en la ciudad lo que denominamos una pedagogía urbana en beta. No sabemos lo que la ciudad puede enseñarnos, por eso las infraestructuras de Ciudad Huerto (y Ciudad Escuela) investigan la posibilidad de liberar las capacidades pedagógicas de lo urbano.

Forman parte del desarrollo inicial de Ciudad Huerto algunos huertanos de la Red de Huertos Urbanos Comunitarios de Madrid, técnicos de educación ambiental del Ayuntamiento de Madrid, expertos del Huerto de Retiro y el centro de arte Intermediae.

## **BADGES: LIBERACIÓN DE APRENDIZAJES**

Ciudad Huerto se organiza en unidades de aprendizaje que llamamos módulos. Cada módulo de aprendizaje tiene asociado un badge, una insignia que sirve para reconocer un conocimiento aprendido. El badge reconoce también a su portador como integrante de una comunidad de aprendizaje y genera un círculo virtuoso de doble reconocimiento: al solicitarlo se reconoce una enseñanza y al recibirlo se evidencia un aprendizaje. Nuestro sistema de badges utiliza la tecnología de software libre Open Badge de la Fundación Mozilla, desarrollada para dar visibilidad y reconocer formas de aprendizaje informal en Internet. Más sobre los badges en: <http://ciudad-escuela.org/preguntas-frecuentes>

## **SOBRE LA RED DE HUERTOS COMUNITARIOS DE MADRID**

Nacida en diciembre de 2010, unos pocos meses antes del movimiento 15M, la ReHd Mad! (Red de huertos urbanos comunitarios de Madrid) surgió de forma espontánea al juntarnos y conocernos la primera media docena de iniciativas de horticultura urbana de Madrid existentes por aquel entonces. La ReHd Mad! agrupa actualmente más de cuarenta huertos caracterizados porque (i) las actividades que se realicen en ellos son libres y gratuitas, todo el mundo puede participar, (ii) el huerto es cultivado de forma ecológica y (iii) la es horizontal, es decir, las decisiones se toman por todos sus participantes. Todo ello porque detrás del escaparate de los huertos, unos bancales mejor o peor plantados, hay una trastienda llena de resortes ecológicos, sociales y políticos, una novedosa e incipiente herramienta para la transformación social.

### **Autoras**

Este documento ha sido desarrollado desde Ciudad Huerto por Talma Alba y Luciano Labajos.  
Editado por Ciudad Huerto. (hola@ciudad-huerto.org)



### **Licencia**

Esta guía de aprendizaje tiene una Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual. Eso significa que su contenido puede ser copiado, modificado y distribuido libremente, siempre que se mantengan la misma licencia.

Licencia CC:

**[http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es\\_ES](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es_ES)**



[hola@ciudad-huerto.org](mailto:hola@ciudad-huerto.org)

[www.ciudad-huerto.org](http://www.ciudad-huerto.org)



ÁREA DE GOBIERNO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MOVILIDAD

hábitat  
Madrid



Ciudad Escuela  
20 años



INTERMEDIÆ  
NATALES

Esta es una guía incluida dentro del **ITINERARIO FORMATIVO DE CIUDAD-HUERTO**, que recoge los aprendizajes y experiencias que se están poniendo en juego en los huertos urbanos comunitarios de la ciudad de Madrid. Si quieres puedes descargarla en formato digital en [www.ciudad-huerto.org](http://www.ciudad-huerto.org)