## PLAN DE ACTUACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA "LA RINCONADA, CIUDAD SENSIBLEAL AGUA"





El Agua es como la conciencia del paisaje

Miguel de Unamuno







## Plan de actuaciones para el desarrollo de la Estrategia "La Rinconada, Ciudad Sensible al Agua".

#### Equipo de Redacción

Antonio Figueroa Abrio. Geógrafo.

Paola Rodolfi. Bióloga.

Estudio Agua y Territorio S. Coop. And







1.		La l	Rinconada: Ciudad Sensible al Agua	. 4
1	.1.	Ir	ntroducción	. 5
1	.2.	Ju	ıstificación y oportunidad	. 5
1	.3.	O	bjetivos	. 7
2.		Prir	ncipios y orientaciones	. 9
3.		Me	todología	14
3	.1.		lcance de los trabajos	
3	.2.	Eı	nfoque metodológico	15
3	.3.	Fá	ases de desarrollo del Plan de Actuaciones	15
4.		Dia	gnóstico del uso del agua en La Rinconada	17
4	.1.	C	aracterización del agua en el municipio	18
4	.2.	C	aracterización de los espacios verdes	23
4	.3.	C	aracterización de los equipamientos municipales	38
	4.3	3.1.	Equipamientos públicos analizados	39
	4.3	3.2.	Inventario de equipamientos	44
5.		Dis	eño del plan de actuaciones5	50
5	.1.	Ir	ntroducción	51
5	.2.	O	bjetivos	52
5	.3.	Pi	rincipios y orientaciones	53
5	.4.	A	ctuaciones para la mejora del uso del agua en La Rinconada	54
		4.1. in Jos	Proyecto piloto de reutilización del agua sobrante de la piscina municipal sé de La Rinconada	
		4.2. nsor	Proyecto piloto de mejora de la eficiencia del uso del agua a través de ización y telecontrol de zonas verdes en el Parque de La Caldera	
		4.3. in Jos	Programa de eco-auditorias hídricas en centros educativos del municipio sé de La Rinconada	







5.4.4.	Redacción	de la	Guía	Municipal	de	implantación	de	Sistemas	Urbanos	de
Drenaje S	Sostenible					• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		81





## La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua







#### 1.1. Introducción

El presente **Plan de Actuaciones** se enmarca dentro de la **Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua"**, cuya propuesta inicial estableció las bases para integrar la gestión sostenible del agua en la planificación y el desarrollo urbano del municipio. La formulación de esta Estrategia responde a la necesidad de redefinir la relación de la ciudad con el agua, promoviendo una visión eco-integradora y participativa que garantice la resiliencia hídrica ante los retos del cambio climático y la transición ecológica.

Este documento desarrolla las líneas de acción propuestas en la estrategia inicial, transformándolas en intervenciones concretas que permitirán optimizar el uso de los recursos hídricos en La Rinconada. Con ello, se busca reducir el consumo de agua, fomentar la reutilización y reciclaje del recurso, mejorar la eficiencia en el abastecimiento y saneamiento, e impulsar la concienciación y participación ciudadana en la gestión del ciclo hídrico.

El Plan de Actuaciones se estructura en programas piloto, medidas de optimización y proyectos normativos y educativos que consolidan el modelo de **Ciudad Sensible al Agua** en La Rinconada. Estas acciones están alineadas con la Agenda Urbana 2030, la Directiva Marco del Agua de la UE y el Pacto Verde Europeo, garantizando su coherencia con los compromisos globales en materia de sostenibilidad y resiliencia climática.

Este documento se presenta como una herramienta operativa que permitirá materializar los principios establecidos en la Estrategia original, asegurando que La Rinconada avance hacia un modelo de desarrollo urbano basado en la eficiencia hídrica, la sostenibilidad ambiental y la participación ciudadana.

#### 1.2. Justificación y oportunidad

El **Plan de Actuaciones de la Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua"** surge como una necesidad derivada del diagnóstico inicial realizado en la propuesta estratégica,





donde se identificaron los principales retos relacionados con la gestión del agua en el municipio. Entre los factores clave que justifican la implementación de este plan se encuentran:

- 1. Cambio Climático y gestión del agua El cambio climático está incrementando la presión sobre los recursos hídricos en toda la cuenca del Guadalquivir, afectando la disponibilidad de agua en La Rinconada. La reducción de precipitaciones, el aumento de la temperatura y la mayor frecuencia de sequías e inundaciones requieren una gestión adaptativa del agua en el entorno urbano.
- 2. Ineficiencias en el uso del agua Según el análisis previo, el municipio presenta consumos elevados en instalaciones públicas y zonas verdes, así como una red de distribución con oportunidades de mejora en términos de eficiencia y reducción de pérdidas. La implementación de tecnologías avanzadas como la sensorización y el telecontrol permitirá optimizar estos consumos.
- 3. **Deterioro de los recursos hídricos:** El estudio inicial identificó problemas de contaminación y sobreexplotación en las aguas superficiales y subterráneas, con especial impacto en el acuífero de Sevilla-Carmona y el río Guadalquivir. La introducción de soluciones de drenaje sostenible y medidas de reutilización contribuirá a la regeneración de estos ecosistemas.
- 4. **Normativa y compromisos internacionales:** La Estrategia está alineada con la Directiva Marco del Agua, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 6 y 11), el Plan Hidrológico del Guadalquivir y el Plan Andaluz de Acción por el Clima. Este plan de actuaciones permite dar cumplimiento a estos marcos normativos, reforzando el papel de La Rinconada como un municipio comprometido con la sostenibilidad.
- 5. **Oportunidades de innovación y participación:** La implementación de este plan abre la puerta a la aplicación de nuevas tecnologías en la gestión del agua, como la digitalización de redes de abastecimiento y el uso de infraestructura verde. Además,





refuerza la cultura del agua en la ciudadanía mediante programas educativos y participativos.

El **Plan de Actuaciones**, por tanto, representa una oportunidad para transformar La Rinconada en un referente de gestión sostenible del agua, consolidando su compromiso con la eficiencia hídrica y la resiliencia climática.

#### 1.3. Objetivos

El **objetivo general** del Plan de Actuaciones es iniciar un proceso para transformar La Rinconada en una **Ciudad Sensible al Agua**, mediante la implementación de medidas que optimicen el uso de los recursos hídricos, fomenten su reutilización y promuevan la integración del ciclo del agua en la planificación urbana.

Para ello, se establecen los siguientes **objetivos específicos**:

- Reducir la extracción de recursos hídricos naturales mediante la optimización del consumo y la promoción de fuentes alternativas, como la reutilización de aguas residuales y pluviales.
- 2. **Asegurar el ajuste de la calidad del agua a cada tipo de uso**, evitando el consumo de agua potable en actividades como el riego y la limpieza urbana.
- 3. **Mejorar la eficiencia del sistema de distribución y abastecimiento**, reduciendo pérdidas mediante la digitalización de redes y el uso de tecnologías de telecontrol y sensorización.
- 4. **Fomentar la reutilización del agua y la economía circular hídrica**, promoviendo la implantación de sistemas de reciclaje y uso eficiente en instalaciones públicas y zonas verdes.





- 5. **Recuperar e integrar los ecosistemas hídricos en la trama urbana**, favoreciendo la restauración de cauces y la implementación de infraestructura verde como los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).
- 6. **Promover la participación ciudadana y la educación ambiental**, impulsando programas de sensibilización y formación que fomenten una nueva cultura del agua en la población.
- 7. **Conciliar el crecimiento urbano con la sostenibilidad hídrica**, asegurando que el desarrollo urbanístico del municipio se planifique en función de la capacidad de abastecimiento y la eficiencia en el uso del agua.
- 8. **Garantizar el derecho humano al agua y la equidad en el acceso**, asegurando que todas las personas, especialmente las poblaciones vulnerables, cuenten con un suministro adecuado y accesible.

Estos objetivos operan como ejes estratégicos para la implementación del Plan de Actuaciones, asegurando la coherencia con los principios de la **Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua"** y garantizando una gestión hídrica adaptada a los desafíos ambientales y urbanos del municipio.





### 2. Principios y orientaciones







El **Plan de Actuaciones** se basa en un conjunto de principios rectores que garantizan la coherencia con las estrategias nacionales y europeas en materia de sostenibilidad y gestión del agua. Estos principios permiten guiar la toma de decisiones y la implementación de las diferentes líneas de actuación.

#### 1. Principios de sostenibilidad y resiliencia Climática

La planificación e implementación del Plan de Actuaciones se fundamenta en la necesidad de adaptar La Rinconada al cambio climático y hacer un uso sostenible de los recursos hídricos.

**Referencias normativas:** Directiva Marco del Agua de la UE, Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, Plan Andaluz de Acción por el Clima.

#### Principios clave:

- o Reducción del consumo de agua y mejora de la eficiencia en su uso.
- Implementación de infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza (SBN).
- o Aumento de la resiliencia del municipio frente a sequías e inundaciones.

#### 2. Principio de Gestión Integrada y adaptativa del Agua

El agua debe gestionarse de forma holística, considerando el **ciclo integral del agua** y su **interacción con el territorio urbano y rural**.

Referencias normativas: Plan Hidrológico del Guadalquivir, Agenda Urbana 2030.

- Enfoque de ciclo urbano del agua que incluya abastecimiento, saneamiento, drenaje y reutilización.
- o Priorización de fuentes alternativas como aguas regeneradas y pluviales.





 Coordinación interadministrativa y multisectorial en la gestión del recurso hídrico.

#### 3. Principio de Justicia Hídrica y Derecho Humano al Agua

Garantizar el acceso equitativo al agua potable y al saneamiento es un derecho humano esencial, reconocido en los marcos internacionales de sostenibilidad.

**Referencias normativas:** Pacto Verde Europeo, Directiva (UE) 2020/2184 sobre calidad del agua potable, Plan de Emergencia Climática de EMASESA.

#### Principios clave:

- o Protección del acceso al agua para la población vulnerable.
- o Integración del derecho humano al agua en la planificación municipal.
- o Transparencia en la gestión del recurso hídrico y su distribución.

#### 4. Principio de Economía Circular y Uso Eficiente del Agua

La reutilización y el aprovechamiento máximo de los recursos hídricos son clave para reducir la demanda y optimizar su uso.

**Referencias normativas:** Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, Plan EMASESA 2030.

- Implementación de sistemas de reutilización de aguas residuales tratadas en riego y limpieza viaria.
- Reducción de pérdidas en redes de distribución mediante tecnología de monitorización y sensorización.
- Incentivación de prácticas de ahorro en equipamientos municipales y sector privado.





#### 5. Principio de Infraestructura Verde y Drenaje Urbano Sostenible

La planificación urbana debe integrar soluciones basadas en la naturaleza para **optimizar la captación, almacenamiento e infiltración del agua** en el entorno urbano.

**Referencias normativas:** Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) de La Rinconada, Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones de la Demarcación del Guadalquivir.

#### Principios clave:

- Implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en espacios públicos y privados.
- o Restauración y renaturalización de ríos, arroyos y humedales urbanos.
- Creación de corredores ecológicos hídricos para la gestión sostenible del agua de lluvia.

#### 6. Principio de participación ciudadana y gobernanza del agua

La gestión del agua debe ser **participativa e inclusiva**, incorporando a la ciudadanía en la toma de decisiones y fomentando una cultura del agua.

**Referencias normativas:** Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España, Plan EMASESA 2030.

- Campañas de concienciación sobre consumo responsable y uso eficiente del agua.
- Programas educativos en centros escolares para fomentar la cultura del agua.





#### 7. Principio de Coordinación Territorial y Planificación Integrada

La planificación y gestión del agua debe alinearse con los planes urbanos, territoriales y de emergencias climáticas a nivel local y regional.

**Referencias normativas:** Plan de Ordenación del Territorio del Área Metropolitana de Sevilla (POTAU), Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI).

- Integración de la gestión del agua en los instrumentos de planificación territorial y urbanística.
- Coordinación entre el Ayuntamiento de La Rinconada, EMASESA y otras entidades competentes.
- Planificación de nuevas zonas urbanas considerando la disponibilidad de recursos hídricos.





## 3. Metodología







#### 3.1. Alcance de los trabajos

Los trabajos tienen por objeto la elaboración de **propuestas actuación para el desarrollo de Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua"**, que representará el instrumento para integrar el ciclo urbano del agua en el diseño urbano desde una perspectiva ecointegradora.

#### 3.2. Enfoque metodológico

El desarrollo del Plan de Actuaciones sigue una metodología basada en la gestión integrada y adaptativa del agua, incorporando el análisis técnico y la planificación estratégica. Se estructura en dos fases principales, cada una con procesos específicos para asegurar una implementación eficiente, medible y alineada con los principios de sostenibilidad y resiliencia.

El enfoque metodológico combina el análisis técnico y diagnóstico basado en datos cuantitativos y cualitativos y la planificación estratégica y diseño de actuaciones priorizadas.

#### 3.3. Fases de desarrollo del Plan de Actuaciones

El desarrollo del Plan de Actuaciones para el desarrollo de la Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua" se llevará a cabo en las siguientes fases:

#### Fase 1. Diagnóstico Integral del Uso del Agua en La Rinconada

Objetivo: Caracterizar el sistema hídrico del municipio, identificando problemas, oportunidades y prioridades de actuación.

#### 1.1. Recopilación y análisis de información

Se llevará a cabo una revisión documental y análisis de datos de fuentes oficiales y estudios previos, como:

- Plan Hidrológico del Guadalquivir y su Programa de Medidas.
- Diagnósticos previos de la Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua".
- Información del ciclo urbano del agua, incluyendo consumo, eficiencia y fuentes de abastecimiento (EMASESA).





#### 1.2. Análisis del consumo de agua en infraestructuras y espacios públicos

Auditorías hídricas en edificios y equipamientos municipales (polideportivos, colegios, parques).

Identificación de puntos críticos de alto consumo y pérdidas en la red.

Evaluación del uso del agua en espacios verdes y sistemas de riego.

#### 1.3. Resultados esperados de esta fase:

- Documento de diagnóstico del sistema hídrico de La Rinconada.
- Identificación de líneas prioritarias de actuación.
- Mapa de actores y definición de estrategias de participación.

#### Fase 2. Definición de Objetivos, Líneas Estratégicas y Priorización de Actuaciones

Objetivo: Traducir el diagnóstico en un conjunto de medidas concretas, organizadas en programas de actuación.

#### 2.1. Definición de objetivos operativos

Los objetivos del Plan de Actuaciones estarán alineados con:

- La Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua".
- La Agenda Urbana 2030 y los ODS (especialmente ODS 6 y 11).
- El Plan Andaluz de Acción por el Clima y el Pacto Verde Europeo.

#### 2.2. Estructuración del Plan en Programas de Actuación

Se definirán líneas estratégicas que agrupen las medidas en programas específicos:

- Programa de Optimización del Uso del Agua en Equipamientos Municipales.
- Programa de Infraestructura Verde y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).
- Programa de Reutilización y Gestión Circular del Agua.
- Programa de Reducción del Consumo y Sensibilización Ciudadana.
- Programa de Digitalización y Telecontrol para la Gestión Eficiente del Agua.

#### 2.3. Resultados esperados de esta fase:

- Definición detallada de cada programa de actuación.
- Documento de planificación con cronograma de implementación.
- Presupuesto preliminar de las actuaciones.





# 4. Diagnóstico del uso del agua en La Rinconada







#### 4.1. Caracterización del agua en el municipio

El término municipal de La Rinconada se encuentra en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, en el tramo inferior del valle, entre el cauce del río y la presa de Alcalá al norte y la parte superior del estuario al suroeste.

La red hídrica está formada por el curso del río Guadalquivir, que delimita el término municipal por el norte y el oeste, y un conjunto de arroyos tributarios a este cauce, entre los que destacan el arroyo Almonazar, el de Miraflores y Espartales, Alamedilla Baja, del Ciervo y el de Ranilla. Se trata de un conjunto de arroyos que drenan la vega del Guadalquivir en un espacio muy transformado por la actividad del ser humano, con especial atención a la agricultura de regadío, la urbanización y las infraestructuras viarias.

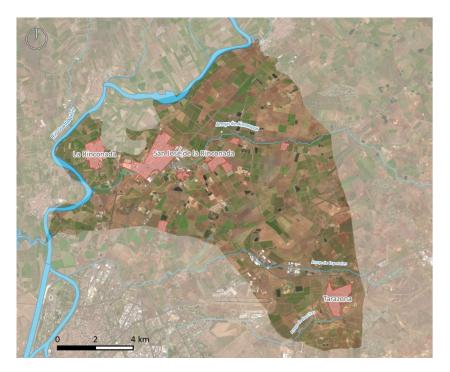


Figura 1 Principales cursos de agua del término municipal de La Rinconada

Otro elemento de gran relevancia en el municipio es la presencia de dos importantes masas de agua subterránea, el acuífero aluvial del Guadalquivir y el acuífero de Sevilla-Carmona.





Ambas masas de agua se encuentran en mal estado de conservación y no cumplen con los objetivos de la Directiva Marco de Aguas y la planificación hidrológica por la contaminación difusa de origen agraria y, en el caso del acuífero de Sevilla-Carmona, la sobreexplotación de sus recursos hídricos.

El río Guadalquivir a su paso por el término municipal forma parte del tramo superior del estuario. Desde aguas abajo de la presa de Alcalá del Río hasta la corta de San Jerónimo es un tramo homogéneo muy modificado por las distintas intervenciones antrópicas realizadas en el cauce durante el último siglo. Las principales fuentes de presión sobre esta masa de agua son los vertidos urbanos, la contaminación difusa de origen urbano y agrícola y la propia presa de Alcalá del Río.

El arroyo de Almonazar se trata de un curso de agua de carácter temporal, que drena la campiña de Carmona y tiene una longitud de 23 km. Según el Plan Hidrológico del Guadalquivir esta masa de agua se encuentra en mal estado de conservación debido a la contaminación de origen urbano y agrícola, las extracciones de recursos hídricos y las alteraciones morfológicas del cauce que han provocado la alteración de los hábitats y la contaminación orgánica y por nutrientes.

El arroyo de Miraflores y Espartales, al igual que el Almonazar, se trata de un cauce muy modificado de carácter temporal de 25 km de recorrido que drena la campiña suroeste de Carmona hasta la desembocadura en el Guadalquivir, bordeando el norte del núcleo urbano de Sevilla. El tránsito por esta zona urbana provoca que el curso esté sometido a fuertes presiones por vertidos y contaminación difusa de origen urbano y agrario, extracciones de recursos hídricos, profundas alteraciones de la morfología del cauce y el lecho del arroyo que han provocado la alteración de los hábitats y la contaminación orgánica y por nutrientes.

El acuífero aluvial del Guadalquivir se trata de una masa de agua subterránea de 700 km<sup>2</sup> de superficie vinculada a los depósitos detríticos del cauce del río, desde Fuente Palmera





(Córdoba) hasta Coria del Río. Las presiones más significativas de este acuífero están vinculadas a los vertidos urbanos y de instalaciones industriales y de gestión de residuos y la contaminación difusa de origen urbano, agrario, industrial y minero. Desde el punto de vista cuantitativo el acuífero se encuentra en buen estado, sin embargo, el estado químico de la masa de agua es malo por contaminación por nutrientes.



Figura 2 Acuífero aluvial del Guadalquivir. Fuente: PH de la Demarcación del Guadalquivir 2023

El acuífero de Sevilla-Carmona es una masa de agua subterránea de carácter detrítico que ocupa un área de 1.300 km2 entre la campiña oeste de Carmona y la Vega del Guadalquivir y la campiña sur de Utrera y Dos Hermanas. Las presiones más significativas de este acuífero están vinculadas a los vertidos urbanos y de instalaciones industriales y de gestión de residuos y la contaminación difusa de origen urbano, agrario, industrial y minero. Desde el punto de vista cuantitativo el acuífero se encuentra en mal estado por elevado nivel de extracciones de origen agrario y el estado químico de la masa de agua no cumple por contaminación por nutrientes.





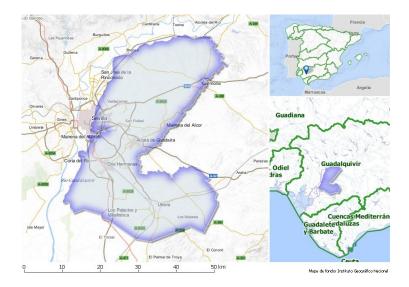


Figura 3 Acuífero de Sevilla-Carmona. Fuente: PH de la Demarcación del Guadalquivir 2023

El término municipal se encuentra dentro de la Unidad de Demanda Urbana "Abastecimiento a Sevilla", compuesta por los municipios de El Garrobo, Alcalá del Río, La Puebla del Río, San Juan de Aznalfarache, Mairena del Alcor, Camas, Ronquillo, Coria del Río, La Rinconada, Alcalá de Guadaira, Dos Hermanas y Sevilla. En esta zona, la población abastecida supera el millón de habitantes y representa una demanda de 101,59 hm³ al año (datos referidos al 2021, PHDG). Dentro de esta unidad, la demanda de agua de La Rinconada se sitúa alrededor de los 3,5 hm³ al año, abasteciendo a una población superior a los 40.000 habitantes, que se traduce en una dotación aproximada de 240 l/hab/día.

El término municipal de La Rinconada se encuentra dentro del ámbito de gestión de ciclo urbano del agua gestionado por EMASESA. Esta empresa gestiona el abastecimiento directo de agua potable en Sevilla capital y once municipios de su área metropolitana, además de prestar servicios de gestión de vertido y depuración, salvo en El Garrobo, donde solo abastece de agua a su población. También suministra agua bruta a 31 poblaciones más de la comarca sevillana del Aljarafe, servicio llevado a cabo a través de Aljarafesa, compañía suministradora de la zona.





Los recursos de abastecimiento del sistema de EMASESA proceden de las aguas superficiales de la cuenca del Rivera de Huelva y de parte de la cuenca del río Viar. Estos recursos, y las infraestructuras de captación en los embalses y distribución, son compartidos igualmente con ALJARAFESA.

El Sistema de Abastecimiento a Sevilla cuenta con 6 embalses con una capacidad máxima total de 641 hm³ y una superficie total de cuenca receptora de 2.292 km².



Figura 4 Esquema del sistema de abastecimiento de EMASESA. Fuente: Plan de Sequía de EMASESA, 2020

El volumen medio anual de agua bruta captada para abastecimiento entre los años 2014 y 2018 es de 101,09 hm³/año.

El municipio de La Rinconada toma el agua en alta desde la ETAP de El Carambolo, que tiene una capacidad de tratamiento de 864.000 m³/día y entre 2014 y 2018 ha potabilizado de media al año 77,73 hm³.

El área abastecida se extiende por la capital y once municipios de la provincia, que suponen una superficie total de 1.220 km² y una longitud total de tuberías alrededor de 3.733 km.





El sistema cuenta con un depósito principal, o de cabecera, para el almacenamiento de agua tratada situado junto a la ETAP El Carambolo y, en el caso de La Rinconada, se dispone de un depósito de 10.200 m³ de capacidad y dos estaciones de bombeo.

El municipio, de acuerdo con los datos recogidos en el Plan Especial de Sequía de EMASESA, durante el periodo 2014-2018 tuvo una demanda media mensual de 219.135,32 m³, siendo el principal uso el doméstico (56 %), seguido del industrial-comercial (41 %) y los centros oficiales (4%). La dotación media por habitante para uso doméstico en ese periodo ha sido de 106 l/hab./día, considerándose un valor de referencia en sistemas de abastecimiento eficientes.

#### 4.2. Caracterización de los espacios verdes

La clasificación de los espacios verdes urbanos se puede realizar de múltiples formas, desde las clasificaciones según extensión, pasando por la clasificación de especies más representativas o las necesidades de mantenimiento. Teniendo en cuenta el objetivo de esta fase del trabajo que busca diagnosticar las características y conservación de los espacios verdes en el municipio de La Rinconada, se ha adoptado la siguiente clasificación¹:

- Zonas verdes de proximidad (urbana y vial): son aquellas plazas, plazuelas y formaciones lineales de vegetación que estructuran numerosas barriadas y viales de la ciudad. Cumplen la función de actuar como zonas libres de proximidad, dando un servicios social y paisajístico a la comunidad.
- Zonas verdes de mediano tamaño: aquellas cuya superficie comprende hasta los
   3.000 m2 y engloba plazas y jardines que normalmente tienen equipamientos como bancos, kioscos, fuentes de agua, parques infantiles, etc.
- Grandes zonas verdes: con tamaños superiores a los 3.000 m2 suelen ser parques y paseos. Se caracterizan por estar integradas por ejemplares de vegetación

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Plan General de Ordenación Urbanística de Málaga (2010) Jerarquización de los espacios verdes malagueños





autóctona, reductos de bosques, repoblaciones o grandes ejemplares de especies exóticas.

Zona verde	Tipo de Zona
Recinto Ferial de La Rinconada	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Lateral Policía Local y Bomberos	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Paseo El Majuelo	Zona verde de proximidad (vial)
ParqueRamón María del Valle Inclán	Grandes zonas verdes
Skate plaza - Cáñamo 3	Grandes zonas verdes
Jardines Casa del Sueño	Zona verde de proximidad (urbana)
Parque Feria San José	Grandes zonas verdes
Lateral Calle Francisco Santos Chacón	Zona verde de proximidad (urbana)
Jardines Cementerio SJ	Zona verde de proximidad
jarames cementerio sj	(urbana)
Jardines Carmen Colomé y	Zona verde de proximidad
Carranza	(urbana)
Jardines Hda Sta Cruz	Grandes zonas verdes
Jardines Avda Boyeros	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Jardines Rubén Dario	Zona verde de proximidad
	(urbana)
San José Norte	Grandes zonas verdes
Parque Dehesa Boyal	Grandes zonas verdes
Parque Europa	Zona verde mediana
Trasera de Santiago	Zona verde de proximidad (vial) Zona verde mediana
Plaza Aragón Parque Los Pintores	Zona verde de proximidad
raique Los Pilitores	(urbana)
Parque 1 <sup>a</sup> de Mayo	Grandes zonas verdes
Jardines Alcalde Enrique Abad	Zona verde de proximidad (vial)
Jardines calle Murcia	Zona verde de proximidad (vial)
Plaza Las Palmeras y Gnomos	Zona verde de proximidad
,	(urbana)
	,





Zona verde	Tipo de Zona
Plaza Blas Infante	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Parque Felix Rodríguez de La	Grandes zonas verdes
Fuente	
Bda Almonazar	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Parque Pitágoras	Zona verde mediana
Jardines Pabellón Fernando Martín	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Jardines interiores Calle Marconi	Grandes zonas verdes
Zonas ajardinadas Santa Cruz	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Bulevar Almonazar	Zona verde de proximidad (vial)
Parque de La Justicia	Zona verde mediana
Jardines Avda II República	Zona verde de proximidad
	(urbana)
c/ Virgen de Gracia	Zona verde de proximidad (vial)
Jardines El Palmar	Zona verde de proximidad
Landon a Planta do	(urbana)
Jardines El Malecón	Zona verde de proximidad (vial)
Jardines margen A-8004	Zona verde de proximidad (vial)
Parque Juan Sebastián El Cano I	Grandes zonas verdes
Parque Juan Sebastián El Cano II	Grandes zonas verdes
Rotonda c/ San José A-8004	Zona verde de proximidad (vial)
Recinto mercadillo San José	Zona verde de proximidad (urbana)
Hacienda Santa Cruz	Zona verde de proximidad
Tracienda Santa Cruz	(urbana)
Rotonda A-8004 con Calle Alcalde	Zona verde de proximidad (vial)
Enrique Abad	Zona verde de proximidad (vidi)
Haza de la Era	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Parque de Las Gravers	Grandes zonas verdes
1	5. 5 d 65 20 1 d 65

Zona Verde	Tipo de zona		
Parque el Majuelo	Gran zona verde		





Zona Verde	Tipo de zona
Casco Histórico Rinconada	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Plaza Tratado de Roma	Zona verde mediana
Parque Avda del Reino Unido	Gran zona verde
Parque Avda de Hungría	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Plaza 9 de Mayo	Zona verde mediana
Plaza Franckfort del Meno	Zona verde mediana
Parque Bruserlas	Zona verde mediana
Parque Estrasburgo	Zona verde mediana
Parque Quintero León y Quiroga	Zona verde mediana
Jardines Avda Polonia	Zona verde de proximidad (vial)
Jardines Avda Dinamarca	Zona verde de proximidad (vial)
Jardines Avda 28 de Febrero	Zona verde de proximidad (vial)
Parque Antonio Mairena	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Jardines Camino del Majuelo	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Parque CEE	Zona verde de proximidad
Paymus Cinas	(urbana)
Parque Gines	Zona verde mediana
Jardines Centro de Salud	Zona verde de proximidad
Plaza Almutamid	(urbana)  Zona verde de proximidad
Piaza Aiiilutaiiliu	(urbana)
Jardines del Rey Fernando	Zona verde de proximidad
jarames der key remando	(urbana)
Bda La Estacada	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Parque Alcalde Antonio Falcón	Zona verde mediana
Jardines Avda de Grecia	Zona verde de proximidad
	(urbana)
Zonas arjardinadas Lomas del	Gran zona verde
Charco	
Jardines Avda Francisco García de	Zona verde de proximidad (vial)
La Fuente	
Parque Juan Saramago	Zona verde de proximidad
	(urbana)





Zona Verde	Tipo de zona		
Las Ventillas 2	Grandes zonas verdes		
Ventillas 1	Zona verde de proximidad		
	(urbana)		

En el núcleo urbano de La Rinconada el número de espacios de acuerdo a la clasificación del tipo de zona resulta en:

Zona verde de proximidad (urbana): 10

Zona verde de proximidad (vial): 4

Zona verde mediana: 8

Grandes zonas verdes: 4

Las grandes zonas verdes ofrecen una mayor oportunidad de desarrollar y aplicar soluciones de mejora en la gestión del agua del municipio. En La Rinconada estas zonas se describen a continuación.

Parque El Majuelo: se encuentra a orillas del río Guadalquivir, ocupando una superficie total de 78.367 m2 y una superficie construida de 19.748 m2 (superficie catastral) dedicada al ocio y la hostelería. Cuenta con ampliación que se extiende hacia el suroeste siempre a orillas del río Guadalquivir. En el parque se encuentra el Centro de Educación Medioambiental El Majuelo que ofrece prácticas deportivas, aula para proyecciones y talleres, laboratorio y observatorio astronómico. Cuenta con vegetación de ribera y una zona revegetada con especies autóctonas. El parque está dotado con numerosas instalaciones: áreas recreativas, centro de educación ambiental, embarcadero que facilita el acceso al río y la práctica de deportes acuáticos, y observatorio astronómico, uno de los dos existentes en la provincia, para fines educativos. La especie vegetal predominante en estas zonas de ribera es el álamo blanco, junto con sauce, taraje, olmo, zarza, carrizo, enea y castañuela, encontrándose también tramos de eucaliptal.











 Parque Avda. Del Reino Unido: a pesar de estar rodeado del entorno urbano, cuenta con una superficie total de 3.971 m2 ocupados por zonas arboladas y un parque infantil, proporcionando una zona de ocio verde a los vecinos de los alrededores.









Zonas ajardinadas Lomas del Charco: se encuentra en el extremo este del núcleo urbano, actuando como una principal zona verde para el área que lleva el mismo nombre. Cuenta con una superficie total dde 5.990 m2 y una superficie dediada a actividades deportivas de 1.243 m2. La zona incluye además pequeñas plazas y jardines que adornan las construcciones urbanas de los aldedores.









Las Ventanillas 2: esta zona verde cuenta con una superficie total de 3.139 m2. La zona está bastante degradada y al parecer estará adjunta a una obra de construcción dedicada al ocio (club social). La vegetación es escasa y sin mantenimiento. La zona podría someterse a mejora como parte de la construcción.

Las zonas verdes identificadas en el núcleo de San José de La Rinconada, son las siguientes, atendiendo a la clasificación mencionada anteriormente.

- Zona verde de proximidad (urbana): 21
- Zona verde de proximidad (vial): 10
- Zona verde mediana: 5
- Grandes zonas verde: 11





Las grandes zonas verdes identificadas cuentan cada una con una superficie mayor a los 3.000 m2 y ofrecen espacios de ocio, cultura y educación a la población.

Parque Ramón María del Valle Inclán: ocupa una superfiice de un poco más de 4.000 m2 en el extremo noroeste de San José de La Rinconada. Cuenta con vegetación arbórea y arbustiva que rodean el parque y con un parque infantil, además de un área de descanso con un área sombreada.



Skatepark: ubicado próximo al área industrial del núcleo y adyacente al arroyo de Almonazar. La superficie total es de 9.797 m2 (superficie catastral) y las zonas arboladas rodean a la superficie construida utilizada para la zona de skate. La superficie útil del skatepark es de 2.500 m2 y también incluye una pista de baloncesto y multifuncional.







- Parque Feria San José: es el recinto ferial del núcleo urbano y ocupa una superficie total de 28.136 m2. El área cuenta con especies arboladas espaciadas y organizadas en filas. El suelo en parte se encuentra impermeabilizado y otra parte con suelo desnudo acondicionado.
- San José Norte: zona verde puesta en servicio por el ayuntamiento. Se trata de un parque de proximidad con una extensión de 8.500 m2, pensado para una zona residencial en plena expansión. El reacondicionamiento ha respetado la vegetación existente, se ha sembrado césped y colocado mobiliario urbano, incluida una zona de juegos infantiles.







Parque Dehesa Boyal: Situado en la barriada El Cáñamo con una superficie de 40.000 m2. Rodeado de una gran vegetación y césped, un pulmón verde dentro de la ciudad de San José de la Rinconada. Cuenta con zonas infantiles y en ocasiones se convierte en el lugar de celebraciones y eventos culturales. Su superficie alcanza los 9.491 m2 con una superficie deportiva de 200 m2.



Parque 1º de mayo: Este parque es el segundo en extensión de San José, tras la Dehesa Boyal. Junto a las zonas de paseo y esparcimiento, esta dotación dispone de una pista circular de patinaje en cuarzo para la iniciación en este deporte. Este parque es el segundo en extensión de San José, tras la Dehesa Boyal. Junto a las zonas de paseo y esparcimiento, esta dotación dispone de una pista circular de patinaje en cuarzo para la iniciación en este deporte.







Parque Félix Rodriguez de La Fuente: Este parque se localiza en la barriada La Paz de San José, junto al colegio de la zona y el Centro de Día Pablo Picasso. Se trata de un recinto abierto, de amplia y diversa vegetación. Un entorno ideal para el paseo, las actividades lúdicas y el esparcimiento. Su superficie alcanza aproximadamente los 5.600 m2, en el extremo oeste del núcleo urbano.



Jardines Calle Marconi: superficie ajardinada de 4.020 m2 de los cuales 3.050 m2 están cubiertos de césped. Rodeado por viviendas excepto una de sus caras que da al exterior la cual se implanta una pequeña verja de metal color amarillo para impedir el paso de motocicletas o vehículos motorizados.







Parque Juan Sebastián El Cano I: Espacio de zona verde con una superficie de 5.000 m² delimitado por la parte frontal de acera y las demás ilimitaciones de la zona por viviendas. De la superficie total 3.600 m². Posee en una de sus márgenes una zona de juego para niños con sus diferentes elementos.



Parque Juan Sebastián El Cano II: la zona presenta una superficie de 5.000 m² en su totalidad ajardinada siendo 3.850 m² de césped. Posee dos delimitaciones del parque por viviendas urbanas y otras dos "paredes" del parque por acera de vía pública. Un camino de albero transcurre por el parque.







Parque de Las Graveras: antigua gravera que se convierte en el gran pulmón verde del municipio. Dentro del espacio se encuentra una lámina de agua que permite realizar actividades deportivas acuáticas. Cuenta con aspectos medioamebientales destacado que son objeto de talleres, actividades educativas y de formación. Es la zona verde más amplia del municipio, alcanzando las 15,4 hectáreas.



El municipio de La Rinconada cuenta con una extensa red de espacios verdes, entre los que destacan parques como la **Dehesa Boyal**, el **Parque de Las Graveras** y el **Parque 1º de Mayo**, así como numerosas zonas ajardinadas de proximidad. Estos espacios, muchos de





ellos con décadas de historia, han sido clave en la configuración del paisaje urbano y en la calidad de vida de la población. No obstante, su mantenimiento eficiente enfrenta diversos retos relacionados con el sistema de riego, el uso del agua y el consumo energético asociado.

Actualmente, el riego en La Rinconada se basa en el uso de aguas subterráneas, extraídas principalmente de captaciones locales. Sin embargo, algunos de estos pozos presentan problemas de reducción del nivel freático, lo que ha llevado al colapso de ciertas captaciones, limitando la disponibilidad de agua para el riego. La sobreexplotación de los acuíferos, como el de **Sevilla-Carmona**, que ya presenta un estado cuantitativo y químico deficiente, agrava esta situación. Además, la falta de un sistema de monitoreo preciso impide evaluar con exactitud el volumen de agua extraída y su impacto en los recursos hídricos locales.

Uno de los principales problemas del sistema de riego en La Rinconada es su **falta de digitalización y automatización**. Actualmente, la programación del riego se realiza de forma manual, aplicando las mismas cantidades de agua independientemente de las condiciones meteorológicas. Esto resulta especialmente problemático en verano, cuando las temperaturas elevadas y la evaporación aumentan la demanda hídrica. Sin un sistema de ajuste automático basado en la humedad del suelo o las previsiones meteorológicas, se generan **importantes pérdidas de agua por evaporación y escorrentía**, afectando la eficiencia del sistema.

El **riego por aspersión**, mayoritariamente utilizado en los parques y jardines municipales, si bien es adecuado para superficies amplias como la pradera de la **Dehesa Boyal**, es altamente dependiente de una correcta distribución y regulación. Sin un control inteligente, este sistema puede desperdiciar grandes volúmenes de agua en momentos de menor necesidad, contribuyendo a un uso ineficiente del recurso. Además, **la ausencia de** 





**sensores de humedad** en el suelo impide ajustar los tiempos de riego en función de las condiciones reales de la vegetación y el terreno.

Otro factor crítico en la gestión del riego es la **falta de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para parques y jardines**. Sin esta herramienta, resulta complicado realizar un seguimiento detallado de las áreas de riego, identificar zonas con mayor consumo o planificar estrategias de optimización del agua en función de las características específicas de cada espacio verde. Esto afecta particularmente a parques de gran superficie como **Las Graveras**, donde la combinación de láminas de agua y vegetación demanda un control más preciso del riego para evitar excesos o déficits hídricos.

Además del impacto en el consumo de agua, el sistema de riego actual tiene una **elevada demanda energética**. La extracción de agua de los pozos y su distribución mediante sistemas de bombeo supone un **consumo significativo de electricidad**, especialmente en aquellas captaciones que requieren bombeo profundo. La ausencia de tecnologías eficientes y de energías renovables en el proceso de riego contribuye a una mayor huella de carbono y costos operativos elevados para el municipio.

# 4.3. Caracterización de los equipamientos municipales

La gestión eficiente del agua en los equipamientos municipales de La Rinconada es un aspecto clave dentro de la estrategia de optimización del recurso hídrico en el municipio. Para ello, se ha realizado un **inventario de equipamientos públicos** que consumen agua, priorizando aquellos con mayores volúmenes de consumo con el objetivo de identificar patrones de uso y posibles áreas de mejora.

El análisis se ha centrado en los siguientes aspectos fundamentales:

 Superficies de los equipamientos: Se ha recopilado información sobre la extensión de cada instalación, lo que permite relacionar el consumo de agua con la dimensión del equipamiento.





- Consumo de agua por los equipamientos y fuente de suministro: Se han analizado los datos de consumo total de agua en cada instalación y se ha identificado la procedencia del recurso, ya sea de la red municipal o de captaciones subterráneas.
- Fuentes de suministro: Se han identificado los distintos orígenes del agua utilizada en cada equipamiento, incluyendo pozos municipales, la red de abastecimiento y posibles sistemas de reutilización.

Con este análisis se pretende establecer líneas de acción para reducir el consumo, mejorar la eficiencia en el uso del agua y promover medidas de ahorro y reutilización en los equipamientos municipales de La Rinconada.

# 4.3.1. Equipamientos públicos analizados

En el marco del análisis del uso del agua en los equipamientos municipales, se ha llevado a cabo un inventario detallado de las instalaciones ubicadas tanto en La Rinconada como en San José de la Rinconada. Este proceso ha permitido identificar los principales edificios y espacios públicos que dependen del suministro de agua para su funcionamiento, incluyendo centros educativos, instalaciones deportivas, piscinas municipales y edificios administrativos.

Para evaluar el impacto del consumo de agua en los equipamientos municipales, se ha solicitado a **EMASESA** información detallada sobre el consumo registrado entre el año **2022 y octubre de 2024**. Los datos obtenidos han permitido analizar los volúmenes de agua utilizados por cada instalación y determinar patrones de uso, así como posibles áreas de mejora en la gestión del recurso.

#### Análisis del consumo por equipamiento

Los datos recopilados han sido organizados para facilitar su interpretación y permitir comparaciones entre los diferentes equipamientos. Entre los aspectos analizados se incluyen:





- Consumo total anual de agua (m³).
- Consumo medio diario (m³ y litros).
- Consumo de agua por usuario (en el caso de centros educativos).
- Fuentes de suministro.

Uno de los aspectos críticos identificados es que, en todos los equipamientos analizados, la fuente de abastecimiento de agua proviene exclusivamente de la red pública suministrada por EMASESA. No se han identificado sistemas de reutilización de aguas grises ni de aprovechamiento de aguas pluviales, lo que supone una oportunidad de mejora en la gestión del recurso hídrico municipal.

#### Clasificación en función del consumo

A partir del análisis de los consumos registrados, se ha establecido una clasificación de los equipamientos municipales en **tres niveles de prioridad**, en función del volumen de agua consumido:

- Prioridad alta: Equipamientos con los consumos más elevados, considerados críticos para la gestión eficiente del agua (más de 2 m3/día).
- Prioridad media: Instalaciones con consumos moderados, en las que se pueden aplicar mejoras de eficiencia (entre 2 y 0,5 m3/día).
- Prioridad Baja: Equipamientos con consumos reducidos, en los que las medidas de optimización pueden ser menos urgentes (menos de 0,5 m3/día).

Esta clasificación ha permitido enfocar las estrategias de reducción y eficiencia del consumo de agua en los espacios que generan un mayor impacto en la demanda hídrica municipal.



# Plan de Actuaciones para el desarrollo de la Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua"



Instalación	Tipología	Consumo diario (m³)	Consumo diario (l)	Prioridad
Piscina Cubierta Municipal	Equipamiento deportivo	32,43	32.432	Alta
Piscina Castañita	Equipamiento deportivo	28,73	28.730	Alta
CEIP Guadalquivir	Centro educativo	20,30	20.299	Alta
Polideportivo - Piscina "Antonio Romero - El Negro"	Equipamiento deportivo	13,87	13.874	Alta
CEIP Maestro Pepe González	Centro educativo	7,52	7.522	Alta
CEIP Los Azahares	Centro educativo	5,09	5.090	Alta
CEIP Júpiter	Centro educativo	2,97	2.973	Alta
CEIP Blanca de Los Rios	Centro educativo	2,81	2.812	Alta
Polideportivo Municipal Felipe Del Valle	Equipamiento deportivo	2,55	2.548	Alta
CEIP Maestro Antonio Rodríguez	Centro educativo	2,53	2.529	Alta
CEIP Nuestra Señora del Patrocinio (PUA)	Centro educativo	2,47	2.467	Alta
Polideportivo Municipal Francisco Sánchez "Castañita"	Equipamiento deportivo	2,25	2.245	Alta
Polideportivo "Leonardo Ramos Yerga"	Equipamiento deportivo	1,63	1.627	Media
Patronato de Discapacitados Físicos	Centro asistencial	1,57	1.573	Media
Parque Bomberos	Dependencias municipales	1,09	1.088	Media
Hogar del pensionista (Junta Andalucia)	Centro asistencial	1,02	1.022	Media
Hogar del pensionista	Centro asistencial	0,94	944	Media
Jefatura de Policía Local	Dependencias municipales	0,93	929	Media
Centro de Formación Municipal Juan Perez Mercader	Dependencias municipales	0,81	811	Media
Pabellón Municipal Fernando Martín	Equipamiento deportivo	0,74	742	Media
Ayuntamiento	Dependencias municipales	0,66	658	Media
Centro Cultural de La Villa	Centro cultural	0,65	655	Media
CEIP LA PAZ (Paz I, Paz II e Infantil)	Centro educativo	0,61	607	Media



# Plan de Actuaciones para el desarrollo de la Estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua"



Instalación	Tipología	Consumo diario (m³)	Consumo diario (l)	Prioridad
Hacienda Santa Cruz	Centro cultural	0,56	556	Media
Mercado de Abastos	Dependencias municipales	0,52	523	Baja
Pabellón Municipal La Unión	Equipamiento deportivo	0,44	441	Baja
Centro cultural Los Silos	Centro cultural	0,42	423	Baja
Pabellón deportivo "Agustín Andrade - El Gorri"	Equipamiento deportivo	0,41	408	Baja
Tenencia de Alcaldía	Dependencias municipales	0,37	366	Baja
Centro Juvenil La Estación	Dependencias municipales	0,27	274	Baja
Polideportivo El Santísimo	Equipamiento deportivo	0,26	260	Baja
Bienestar Social	Dependencias municipales	0,23	227	Baja
Centro información Mujer	Dependencias municipales	0,23	227	Baja
Biblioteca Municipal La Rinconada	Dependencias municipales	0,21	205	Baja
Centro Cultural Antonio Gala	Centro cultural	0,15	145	Baja
Biblioteca Municipal	Dependencias municipales	0,10	101	Baja
Asuntos Sociales	Dependencias municipales	0,09	89	Baja
CEIP La Unión	Centro educativo	0,09	88	Baja
Juzgado de Paz	Dependencias municipales	0,05	48	Ваја





# Análisis de los equipamientos de prioridad alta

Los equipamientos que han sido clasificados en el nivel de **prioridad alta** presentan los mayores consumos de agua dentro del municipio. Entre ellos destacan:

- Piscina Cubierta Municipal (San José de la Rinconada)
  - Consumo total: 23.675 m³
  - Consumo medio diario: 32,43 m³
  - Fuente de abastecimiento: Red de EMASESA
  - o Ubicación: C. Jardín de las Delicias, San José de la Rinconada
- Piscina Castañita (San José de la Rinconada)
  - Consumo total: 20.973 m³
  - o Consumo medio diario: 28,73 m<sup>3</sup>
  - o Fuente de abastecimiento: Red de EMASESA
  - o Ubicación: C. Galileo Galilei, San José de la Rinconada
- CEIP Guadalquivir (La Rinconada)
  - Consumo total: 14.818 m³
  - o Consumo medio diario: 20,29 m<sup>3</sup>
  - o Número de alumnos: 396
  - Fuente de abastecimiento: Red de EMASESA
  - o Ubicación: C. 28 de Febrero, La Rinconada
- Polideportivo Piscina "Antonio Romero El Negro" (La Rinconada)
  - o Consumo total: 10.128 m<sup>3</sup>
  - o Consumo medio diario: 13,87 m<sup>3</sup>





Fuente de abastecimiento: Red de EMASESA

o Ubicación: C. 28 de Febrero, La Rinconada

CEIP Maestro Pepe González (San José de la Rinconada)

Consumo total: 5.491 m³

Consumo medio diario: 7,52 m³

Número de alumnos: 302

Fuente de abastecimiento: Red de EMASESA

Ubicación: Av. de Portugal, San José de la Rinconada

Estos equipamientos representan una parte significativa del consumo municipal de agua en el municipio y, por tanto, requieren un enfoque prioritario en la implementación de medidas de eficiencia. Una de las principales áreas de mejora identificadas es la incorporación de sistemas de reutilización de aguas grises y el aprovechamiento de aguas pluviales, ya que actualmente ninguna instalación cuenta con estas soluciones.

# 4.3.2. Inventario de equipamientos

Para analizar el uso del agua en los equipamientos municipales, se ha estudiado

La selección de los principales equipamientos municipales se llevó a cabo mediante un incial proceso de identificación de las principales características de cada equipamiento como pueden ser la superficie, elementos que generan grandes consumos de agua o el consumo de agua anual. Este último siendo un factor determinante en la selección de los equipamientos. El enfoque se ha centrado en los equipamientos deportivos dependientes de la autoridad municipal.

Para cada uno de los equipamientos seleccionados se ha elaborado una ficha resumen con sus principales características.





	•				,
<b>.</b> • 1	 ina cu	$\sim$	IOPT3	malin	$\mathbf{n}$
		• 1			

Dirección: C. Jardín de las Delicias s/n, San José de La Rinconada

Cerrado domingos

Parcela catastral: 9634014TG3593S. Parcela de uso deportivo, sin división horizontal. Forma parte del

polideportivo Felipe del Valle

Consumo (2022): 23.675 m3 64,86 m3 **Consumo diario:** 36.668 m2 Superficie total de la parcela: Superficie de edificio de piscina: 2.460 m2 aprox

Características principales

Natación 25m x 16,50m profundidad 2m

Enseñanza: 8m x 16,50m profundidad 2m

Dos vestuarios masculinos completos (duchas, servicios y lavabos)

Dos vestuarios femeninos completos (duchas, servicios y lavabos)

Un vestuario bebes femenino

Gabinete médico y fisioterapia

Oficina de control de acceso

Aseos minusválidos y aseos exteriores

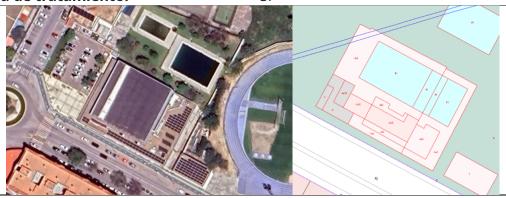
Almacén de materiales

Sótano con equipo de depuración

Almacén de productos químicos - otros

Oficina Patronato de Deportes

Uso de agua	Piscinas, duchas, aseos y limpieza	
Fuente de suministro:	EMSASESA	
Sistemas de grifería eficiente:	Si	
Reutilización de agua:	No	
Sistema de recirculación:	Si	
Sistema de tratamiento:	Si	







# Piscina cubierta municipal



# Polideportivo municipal Felipe del Valle

Dirección: C. Jardín de las Delicias s/n, San José de La Rinconada

Abre todos los días

**Parcela catastral:** 9634014TG3593S. Parcela de uso deportivo, sin división horizontal.

 Consumo (2022):
 1.860 m3

 Consumo diario:
 5,10 m3

**Superficie total de la parcela:** 36.668 m2

# **Características principales**

Campo de fútbol 106m x 66m de césped

Campo de fútbol césped artificial

Campo de rugby de césped artificial

Zona de atletismo - pistas rígidas

Ría

Caseta prensa y cantina

Almacén

4 vestuarios (2 femeninos y 2 masculinos, con duchas y servicios)

2 vestuarios jueces y árbitros

Sala polivalente / Sala musculación

Oficina información

Cuarto operarios y cuarto de limpieza

Uso de agua	Riego, duchas, aseos y limpieza
Fuente de suministro:	EMASESA
Sistemas de grifería eficiente:	-
Reutilización de agua:	No





Polideportivo municipal Felipe del Valle		
Sistema de recirculación:	Si	
Sistema de tratamiento: Si		
Contadores/tipo:	Telecontador	







Piscina Castañita				
<b>Dirección:</b> C. Galileo Galilei 45, San José de la Rinconada				
Parcela catastral: 9225006TG3592N. Parcela de uso deportiv				
sin división horizontal. Forma parte o				
polideportivo municipal Francisco Sánchez.				
Consumo (2022):	20.973 m3			
Consumo diario:	57,46 m3			
Superficie total de la parcela: 23.346 m2				
<b>Superficie piscina y alrededores:</b> 1.941 m2 aprox				
Características principales				
Piscina al aire libre 50m x 22,5m profundidad 2m				





# Piscina Castañita

Piscina chapoteo 12,5m x 6 m profundidad 0,70m

Dos vestuarios, con 5 cabinas individuales con duchas, servicios y lavabos

Edificio de depuración, con vaso de compensación

Uso de agua	Riego, duchas, aseos y limpieza	
Fuente de suministro:	EMASESA	
Sistemas de grifería eficiente:	-	
Reutilización de agua:	No	
Sistema de recirculación:	Si	
Sistema de tratamiento:	Si	
Contadores/tipo:	Telecontador	







Polideportivo -Piscina "Antonio Romero – El Negro"			
<b>Dirección:</b> C. 28 de febrero 71, La Rinconada			
Parcela catastral: 6725104TG3562N. Parcela de uso deport			
	sin división horizontal.		
Consumo (2022):	10.128 m3		
Consumo diario:	sumo diario: 27,75 m3		
Superficie total de la parcela:	10.114 m2		





# Características principales

681 m2 aprox

Piscina al aire libre 25m x 12m profundidad 2m

Piscina de chapoteo 12,5m x 6m, profundidad 0,45m

Dos vestuarios de piscina, ambos con cinco cabinas con duchas, servicios y lavabos

Edificio de depuración y almacén de productos químicos

Polideportivo con postas césped artificial y pavimento duro

Almacén de material deportivo de 24m2

Dos vestuarios, con duchas, servicios y lavabos

Dos aseos

Aseos de minusválidos

Aseos exteriores

Oficina de control de acceso

Uso de agua	Riego, duchas, aseos y limpieza
Fuente de suministro:	EMASESA
Sistemas de grifería eficiente:	-
Reutilización de agua:	No
Sistema de recirculación:	Si
Sistema de tratamiento:	Si

Contadores/tipo: Telecontador













# 5. Diseño del plan de actuaciones







#### 5.1. Introducción

La gestión sostenible del agua es un eje fundamental en la adaptación de las ciudades al cambio climático. La Rinconada se enfrenta a importantes desafíos en la gestión de sus recursos hídricos, como la escasez de agua en el ámbito de gestión de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir y el Sistema EMASESA, la necesidad de incrementar la eficiencia en el consumo municipal y la urgencia de implementar medidas de drenaje sostenible para mitigar los impactos de inundaciones y sequías.

A nivel local, La Rinconada se encuentra en una situación de creciente presión sobre sus recursos hídricos debido a varios factores:

- Elevada demanda de agua en instalaciones municipales: Equipamientos como la piscina cubierta municipal, con un consumo medio de 32,43 m³ diarios, y otros polideportivos presentan un uso intensivo de agua sin estrategias efectivas de reutilización. Igualmente, otros los equipamientos con elevados consumos son los centros escolares de la localidad, que se sitúan en demandas similares a las instalaciones deportivas.
- Ineficiencia en el riego de zonas verdes: El municipio cuenta con amplias áreas ajardinadas y parques, entre ellos el Parque de La Caldera y la Dehesa Boyal, donde el riego aún se realiza de forma manual y sin un sistema de ajuste basado en sensores de humedad o predicciones meteorológicas. Esta falta de automatización contribuye a un uso ineficiente del agua.
- Sobreexplotación de acuíferos y reducción del nivel freático: La mayoría del agua utilizada para riego proviene de pozos municipales, algunos de los cuales han experimentado un descenso en sus niveles debido al exceso de extracción. La calidad





del agua subterránea también está en riesgo debido a la contaminación por nitratos y otros contaminantes difusos.

# 5.2. Objetivos

El Plan de Actuación tiene como objetivo general establecer un conjunto de medidas estratégicas para la gestión eficiente y sostenible del agua en La Rinconada, garantizando la conservación de los recursos hídricos, la reducción del consumo y la adaptación del municipio a los efectos del cambio climático mediante la implementación de soluciones innovadoras.

A partir de ese gran objetivo general, el Plan de Actuaciones contempla los siguientes **Objetivos específicos:** 

- Reducir la demanda de agua potable en infraestructuras municipales mediante la reutilización y la optimización del uso del recurso en piscinas, zonas deportivas y equipamientos públicos.
- 2. **Mejorar la eficiencia en el riego de parques y jardines** mediante la digitalización, el uso de sensores de humedad y la automatización de los sistemas de riego.
- 3. **Implementar soluciones de drenaje sostenible (SUDS)** en espacios urbanos, favoreciendo la infiltración y el aprovechamiento del agua de lluvia para reducir el impacto de inundaciones.
- 4. **Fomentar una cultura del agua responsable** a través de programas educativos y campañas de sensibilización dirigidas a la comunidad escolar y la ciudadanía en general.





5. Fortalecer la resiliencia del municipio ante eventos climáticos extremos, asegurando una planificación urbana que considere la variabilidad hídrica y las necesidades futuras del territorio.

# 5.3. Principios y orientaciones

El Plan de Actuaciones se basará en una serie de principios alineados con la Directiva Marco del Agua, la Directiva de Aguas de Consumo y las Orientaciones Estratégicas Agua y Cambio Climático. La importancia de estos principios radica en su enfoque preventivo y adaptativo, promoviendo una gestión del agua basada en criterios de sostenibilidad, eficiencia y equidad.

Garantizar una gestión integrada del agua permite optimizar su uso y mejorar la resiliencia del territorio ante fenómenos extremos. La precaución y prevención contribuyen a evitar la contaminación y garantizar la seguridad del abastecimiento. La eficiencia en el uso del recurso no solo reduce costos, sino que también minimiza el impacto ambiental del consumo hídrico.

Asimismo, la protección y restauración de los ecosistemas acuáticos es clave para asegurar el equilibrio ecológico y la capacidad natural de filtrado y retención del agua. La participación y gobernanza fomentan la transparencia y el compromiso ciudadano en la gestión del recurso. Finalmente, la adaptación al cambio climático y la garantía de acceso equitativo al agua refuerzan la capacidad de respuesta del municipio a las variaciones hídricas y aseguran la disponibilidad del recurso para toda la población, especialmente para los sectores más vulnerables.

Así, se exponen a continuación los principios del Plan de Actuaciones:





- 1. **Gestión integrada del agua**: Considerar el ciclo del agua en su totalidad, garantizando su aprovechamiento eficiente y sostenible.
- 2. **Precaución y prevención**: Aplicar medidas proactivas para evitar la contaminación del agua y garantizar su calidad.
- 3. **Eficiencia en el uso del recurso**: Fomentar tecnologías y buenas prácticas para reducir el desperdicio de agua.
- 4. **Protección y restauración de ecosistemas acuáticos**: Integrar soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia hídrica del municipio.
- 5. **Participación y gobernanza**: Involucrar a la comunidad en la planificación y toma de decisiones sobre la gestión del agua.
- 6. **Adaptación al cambio climático**: Implementar estrategias que permitan afrontar la escasez hídrica y los fenómenos extremos.
- 7. **Acceso equitativo y derecho al agua**: Garantizar la disponibilidad y accesibilidad del agua para todos los ciudadanos, priorizando su uso esencial.

# 5.4. Actuaciones para la mejora del uso del agua en La Rinconada

A partir del análisis de la situación del uso del agua en el municipio, el presente plan de actuación surge como respuesta a estas problemáticas, estructurándose en torno a proyectos dirigidos a optimizar el uso del agua en instalaciones públicas, reducir el consumo mediante la digitalización y mejorar la infraestructura hídrica a través de soluciones de drenaje sostenible.





Las actuaciones propuestas se alinean con los objetivos de la estrategia "La Rinconada: Ciudad Sensible al Agua", así como con las medidas TI0060 (adaptación al cambio climático y gestión del riesgo) y TI0064 (gestión del agua y conservación de recursos hídricos) establecidas en la estrategia de Fondos FEDER. Su implementación contribuirá a una gestión más eficiente y resiliente de los recursos hídricos, permitiendo avanzar hacia un modelo de ciudad sostenible.

El plan de actuaciones se centra en los siguientes ejes prioritarios:

- Reducción del consumo de agua en instalaciones municipales, promoviendo la reutilización y el uso eficiente del recurso.
- Optimización del riego en zonas verdes urbanas mediante tecnologías avanzadas de telecontrol y sensorización.
- 3. **Sensibilización y educación en el uso eficiente del agua**, especialmente en centros educativos, fomentando una cultura del agua responsable en la comunidad.
- 4. **Incorporación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)** para minimizar el impacto de eventos climáticos extremos y mejorar la gestión del agua de lluvia.
- 5.4.1. Proyecto piloto de reutilización del agua sobrante de la piscina municipal de San José de La Rinconada

#### Introducción

El **Proyecto de Sensorización del Sistema de Riego del Parque Municipal de La Caldera** forma parte de la estrategia municipal de optimización de la gestión hídrica en espacios verdes. La iniciativa responde a la necesidad de mejorar la eficiencia del riego mediante el





uso de tecnología avanzada de monitoreo y telecontrol, permitiendo una gestión basada en datos en tiempo real.

El parque de La Caldera cuenta con una extensa superficie ajardinada y una infraestructura de riego que requiere optimización para reducir el consumo de agua sin comprometer la calidad ambiental. La implementación de sensores de humedad del suelo, caudalímetros y sensores de presión, integrados en un sistema de telecontrol, permitirá ajustar automáticamente los tiempos y volúmenes de riego según las condiciones climáticas y del suelo.

Este proyecto representa un avance hacia la digitalización de la gestión hídrica municipal, alineándose con los objetivos de sostenibilidad, reducción del consumo de agua potable y modernización de infraestructuras urbanas, garantizando una gestión más eficiente y resiliente ante el cambio climático.

#### **Objetivos**

El objeto general de la actuación es pptimizar la gestión del agua en el sistema de riego del Parque Municipal de La Caldera mediante la **implementación de tecnología de sensorización y telecontrol**, permitiendo el monitoreo en tiempo real y la regulación automatizada del riego.

# **Objetivos Específicos**

- 1. **Reducir el consumo de agua** en el riego del parque mediante la aplicación de datos precisos sobre humedad del suelo, caudales y presión.
- 2. **Mejorar la eficiencia operativa del sistema de riego**, minimizando pérdidas de agua por sobre-riego, escorrentía o evaporación.
- 3. **Digitalizar la gestión del riego**, integrando los datos en una plataforma de telecontrol accesible para el personal municipal.





- 4. **Implementar un sistema adaptable y escalable**, que permita su replicación en otros espacios verdes del municipio.
- 5. **Garantizar el cumplimiento de normativas de uso eficiente del agua**, alineando la actuación con estrategias locales de sostenibilidad hídrica y adaptación al cambio climático.

# Metodología de los trabajos

La ejecución del proyecto sigue una metodología estructurada en **cinco fases clave**, asegurando el cumplimiento de los requisitos técnicos, normativos y operativos:

## 1. Diseño del Proyecto

Se realiza un **levantamiento topográfico y diagnóstico del sistema de riego actual**, identificando puntos críticos de consumo de agua y eficiencia del riego. Se determinan los **puntos estratégicos de instalación de sensores** y se elabora un diseño técnico detallado, incluyendo planos, especificaciones de equipos, estimación de costos y cronograma de ejecución.

## 2. Solicitud de autorizaciones y permisos

Se gestionan los permisos municipales y organismos de gestión del agua para la **modificación e integración del nuevo sistema** en la red de riego existente. Se presentan informes técnicos justificando la viabilidad y beneficios del proyecto.

#### 3. Instalación de sensores y sistemas de telecontrol

Se lleva a cabo la instalación de:

- Sensores de humedad del suelo en puntos estratégicos del parque.
- Caudalímetros y sensores de presión en la red de riego.
- Estaciones meteorológicas para ajustar el riego en función de la temperatura, humedad y previsiones climáticas.





• **Sistema de telecontrol** que permita la gestión remota y en tiempo real del sistema de riego.

### 4. Integración de datos y pruebas de funcionamiento

Los sensores se conectan a una **plataforma digital de monitoreo**, permitiendo la visualización de datos en tiempo real. Se realizan **pruebas de calibración** para garantizar que las mediciones sean precisas y el sistema responda correctamente a las condiciones del suelo y la meteorología.

# 5. Puesta en marcha y evaluación de resultados

Se inicia la operación del sistema, midiendo su impacto en la reducción del consumo de agua y la eficiencia del riego. Se capacita al personal municipal en la gestión y mantenimiento de los equipos. Se evalúa la posibilidad de **replicación del sistema en otros espacios verdes del municipio**.

# Descripción de las soluciones previstas

1. Instalación de un estación Base de Comunicación

Se instalará una estación base, que servirá como el nodo central de comunicación del sistema. Este dispositivo permitirá la transmisión de datos en tiempo real desde los sensores distribuidos en el parque hasta la plataforma de telecontrol. La tecnología LoRa garantiza una comunicación de largo alcance y bajo consumo energético, facilitando la cobertura completa del área verde sin necesidad de infraestructura adicional de red.

2. Sistema de alimentación energética autónoma

Para garantizar la operación de los dispositivos en cualquier condición climática, se instalará un kit de alimentación solar. Este sistema proporcionará energía renovable





para los sensores y la estación base, reduciendo la dependencia de la red eléctrica y asegurando una operación continua y sostenible.

#### 3. Controlador de válvula maestra

El sistema incluirá un módulo controlador de válvula maestra LR-BL, que permitirá la apertura y cierre automático del sistema de riego en función de los datos recopilados por los sensores. Este componente asegurará una gestión eficiente del agua al permitir la activación del riego solo cuando sea necesario, optimizando su uso y evitando desperdicios.

# 4. Programadores inteligentes de riego

Se instalarán programadores en distintas configuraciones, incluyendo modelos de 12 estaciones y 2 estaciones, que controlarán la operación de las electroválvulas en función de los datos en tiempo real. Estos programadores permitirán la automatización del riego según los parámetros detectados por los sensores, mejorando la eficiencia en la distribución del aqua.

#### 5. Sensores de monitoreo ambiental y del suelo

Para evaluar las condiciones climáticas y la humedad del suelo en tiempo real, se instalarán los siguientes sensores:

- Sensor de humedad en suelo: Detectará los niveles de humedad, permitiendo ajustar el riego en función de la necesidad real del césped y las plantas.
- Sensor de viento: Medirá la velocidad del viento, permitiendo evitar el riego en condiciones adversas donde el agua se dispersaría ineficazmente.
- Sensor de temperatura: Ayudará a correlacionar las condiciones ambientales con la demanda hídrica de las plantas, permitiendo ajustes precisos en la programación del riego.





- Pluviómetro: Registrará la cantidad de lluvia caída en el parque, evitando riegos innecesarios cuando las precipitaciones sean suficientes.
- 6. Módulo de entrada para sensores

El sistema contará con un módulo de entrada de 4 sensores, el cual permitirá la integración y gestión eficiente de los datos recogidos por los distintos sensores del sistema. Esto asegurará la correcta interpretación y envío de la información a la estación base para su análisis y procesamiento.

7. Plataforma de telecontrol y puesta en marcha

La integración de todos estos dispositivos permitirá la gestión remota del sistema de riego, utilizando una plataforma digital de telecontrol accesible para el personal municipal. La puesta en marcha incluirá la capacitación del personal en el manejo del sistema, asegurando su correcta operación y mantenimiento a largo plazo.











#### Desarrollo de los trabajos

El desarrollo del proyecto se estructura en cinco etapas fundamentales que garantizan su viabilidad técnica, legal y operativa. Estas fases incluyen desde la planificación inicial hasta la puesta en marcha del sistema, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y la correcta integración en la infraestructura existente.

#### 1. Diseño del Proyecto

En esta fase, se elabora el **proyecto técnico detallado**, que establece los criterios para la instalación de sensores de humedad del suelo, caudalímetros, sensores de presión y sistemas de telecontrol. Se realiza un análisis del parque, identificando las necesidades específicas del sistema de riego. Además, se lleva a cabo un **levantamiento topográfico** y la toma de datos en campo para caracterizar la infraestructura existente y su compatibilidad con las nuevas tecnologías. La documentación generada incluirá planos de implantación, especificaciones técnicas de los dispositivos, un cronograma de ejecución y el presupuesto detallado del proyecto.

#### 2. Solicitud de autorización para la modificación del sistema de riego

Dado que la instalación de sensores y sistemas de telecontrol implica una intervención en la infraestructura de riego existente, se requiere solicitar la **autorización correspondiente ante el departamento municipal de parques y jardines**. Se presentará un informe técnico que describa el alcance del proyecto, la compatibilidad con el sistema actual y las mejoras esperadas en la eficiencia del riego. Este trámite asegurará que las modificaciones cumplen con las regulaciones técnicas y ambientales vigentes, minimizando impactos en el parque y garantizando la viabilidad de la actuación.





#### 3. Solicitud de autorizaciones y licencias

Una vez obtenida la autorización para la modificación del sistema de riego, se procederá a gestionar las **licencias necesarias** para la instalación de los equipos. Esto incluye la validación de las infraestructuras eléctricas y de comunicación para garantizar la conectividad de los sensores y el telecontrol. Se coordinará con el **Ayuntamiento de La Rinconada** y otros organismos para cumplir con las normativas urbanísticas y ambientales.

# 4. Ejecución del proyecto e instalación de equipos

Con las licencias aprobadas, se inicia la **fase de ejecución**, que comprende la instalación de sensores de humedad en distintos puntos estratégicos del parque, la colocación de caudalímetros y sensores de presión en la red de riego y la implementación del sistema de telecontrol. Se realizarán pruebas de conectividad para garantizar la transmisión de datos en tiempo real y la integración con la plataforma de monitoreo. Además, se instalarán estaciones meteorológicas locales para ajustar el riego en función de las condiciones climáticas. Durante esta fase, se supervisará la correcta instalación y calibración de los dispositivos.

#### 5. Puesta en marcha y validación del sistema

La última etapa consiste en la prueba y optimización del sistema de sensorización, verificando que los sensores recopilan datos de manera precisa y que el sistema de telecontrol permite realizar ajustes automatizados en el riego. Se comparará el consumo de agua antes y después de la implementación para evaluar los ahorros generados. También se capacitará al personal encargado de la operación y mantenimiento del sistema, asegurando su correcta gestión a largo plazo. Finalmente, se validará la eficacia del proyecto y se evaluará su posibilidad de replicación en otros espacios verdes del municipio.





# **Presupuesto estimativo**

El presupuesto de los trabajos de diseño y ejecución de un proyecto piloto de sensorización de la red de riego en el parque de La Caldera, en el término municipal de La Rinconada, asciende a 14.969,36 €, con una IVA (21 %) de 3.143,57 €, que hace un total de 18.112,92 €.

1. Reda	ıcció	n de proyecto			
Cod.	Ud.	Descripción	Precio	Nº Ud	Precio
		Titulado superior o máster de más de 15 años de			
O03082	h	experiencia	39,21 €	16	627,36 €
O03087	h	Titulado medio o grado de 10 a 15 años de experiencia	26,70 €	25	667,50€
003007	11	Titulado medio o grado de 5 a 10 años de	20,70 €	23	007,50 €
O03088	h	experiencia	24,57 €	44	1.081,08€
O03014	h	Delineante proyectista	20,57 €	108	2.221,56€
Total					4.597,50 €
2. Equi	pos				
Estación	base 3	g lora react			3.406,00€
Kit alimentación solar					723,71 €
Módulo controlador válv. Maestra lr-bl					608,38€
Pilaenergizerlr61 9v					4,56 €
PROGRAMADOR LORA LR-IS 220-24V 12est					569,20€
PROGRAI	MADO	R LORA LR-IS-220-24V 2est			363,57€
Módulo entrada 4 sensores					446,58€
Sensor de humedad en suelo					334,86 €
Sensor de viento					492,46 €
Sensor de temperatura solem					118,21 €
Pluviómetro solem					114,26€
Puesta en marcha y formación solem l ora				800,00€	
Total e	quip	os			7.981,79 €





Total proyecto+equipos	12.579,29 €
Gastos generales (13 %)	1.635,31 €
Beneficio industrial (6%)	754,76 €
Proyecto de ejecución total	14.969,36 €
IVA	3.143,57 €
Proyecto de ejecución material	18.112,92 €

5.4.2. Proyecto piloto de mejora de la eficiencia del uso del agua a través de la sensorización y telecontrol de zonas verdes en el Parque de La Caldera

#### Introducción

El estudio titulado "Gestión Eficiente del Agua: Estudio de Reutilización de Sobrante de Agua de Piscina para Uso de Inodoros y Sistema de Riego", desarrollado por Estudio Agua y Territorio S. Coop. And, tiene como finalidad evaluar la viabilidad técnica y económica de reutilizar el agua excedente del sistema de depuración de la Piscina Municipal de La Rinconada. Este estudio se enmarca dentro de la estrategia municipal de sostenibilidad hídrica y busca minimizar el consumo de agua potable en instalaciones públicas.

En el Anexo I del presente documento, se incorpora el proyecto básico del proyecto piloto.

# **Objetivos**

El objetivo general del estudio es **aprovechar los aproximadamente 10-15 m³ diarios de agua sobrante** de la piscina cubierta municipal para dos usos específicos:

- Abastecimiento de inodoros en las instalaciones de la piscina.
- Riego del campo de fútbol anexo al complejo deportivo.





Con esta iniciativa, se pretende reducir el uso de agua potable, optimizar los recursos hídricos y contribuir a la sostenibilidad ambiental del municipio.

### Principios de los Trabajos

El proyecto se fundamenta en los siguientes principios rectores:

- **Sostenibilidad hídrica:** Reducción del consumo de agua potable mediante su reutilización.
- **Eficiencia en el uso del agua:** Implementación de soluciones técnicas para optimizar su aprovechamiento.
- **Cumplimiento normativo:** Alineación con el *Real Decreto 1085/2024* sobre reutilización del agua y otras normativas aplicables.
- **Seguridad sanitaria y ambiental:** Implementación de tratamientos físicos y químicos adecuados para garantizar la calidad del agua reutilizada.
- **Viabilidad económica:** Análisis del costo-beneficio para la implementación del sistema.

#### Metodología de los trabajos

La metodología del estudio se estructura en varias fases, comenzando con un **análisis del contexto y diagnóstico inicial**. En esta etapa, se evalúa la cantidad y calidad del agua sobrante generada por la piscina municipal, identificando dos fuentes principales: el agua procedente del lavado de filtros y la renovación del vaso de la piscina, con un volumen estimado de 10-15 m³ diarios. Se han definido dos usos potenciales para esta agua: abastecer los inodoros del complejo deportivo y suministrar el sistema de riego del campo de fútbol anexo. Además, se ha realizado una revisión normativa para asegurar el cumplimiento de los requisitos del *Real Decreto 1085/2024* y otras regulaciones aplicables a la reutilización del agua.





Posteriormente, se han identificado los **requerimientos técnicos para la implementación del sistema de reutilización**. Se ha diseñado una infraestructura que incluye la captación del agua mediante una válvula de control, su almacenamiento en dos depósitos de 8.000 litros y la distribución a través de sistemas de bombeo y tuberías de polietileno. Para garantizar la calidad del agua según su uso, se han definido diferentes tratamientos: para los inodoros, se ha previsto un filtrado previo sin necesidad de tratamientos adicionales; para el riego, se estableció un sistema de filtración, decloración y desinfección química. Además, se han integrado sensores y sistemas de control automático para optimizar el flujo y la eficiencia del sistema.

# Descripción de las soluciones previstas

Se describen a continuación las actuaciones previstas para la ejecución del proyecto piloto de reutilización:

# 1. Captación y almacenamiento del agua sobrante

La captación del agua sobrante se realizará mediante una válvula motorizada instalada en la tubería de evacuación de la piscina. El agua será dirigida a un depósito de 8.000 litros ubicado en la planta sótano del complejo deportivo, donde se instalarán sensores de nivel para regular el almacenamiento y evitar desbordamientos. Esta actuación permitirá gestionar de forma eficiente el volumen de agua sobrante para su posterior reutilización, optimizando la infraestructura existente sin necesidad de una nueva captación de recursos hídricos.

#### 2. Reutilización del agua para los inodoros

El agua sobrante se utilizará para abastecer los inodoros del complejo deportivo, alimentando 16 fluxómetros repartidos entre las plantas baja y primera. Se instalará un grupo de presión para garantizar un flujo constante hacia los sanitarios. Además, se modificará la red de fontanería existente mediante la instalación de tuberías de polipropileno (PP-R), y se realizarán obras de adaptación en los aseos, como la apertura

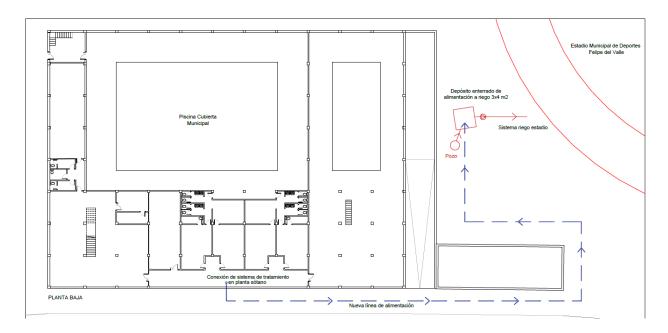




de regolas y la colocación de revestimientos, para conectar el sistema de agua reutilizada y anular la red de suministro de agua potable.

### 3. Reutilización del agua para el riego del campo de fútbol

El agua sobrante será dirigida al sistema de riego del campo de fútbol anexo a las instalaciones. Se instalará una tubería de polietileno enterrada que conectará el sistema de reutilización con el depósito de riego del campo. Además, se integrará el sistema con el pozo de abastecimiento existente, utilizando un grupo de presión independiente para asegurar el adecuado caudal de agua en el riego del césped, lo que permitirá optimizar el uso de recursos hídricos y reducir la demanda de agua potable para el mantenimiento del campo.



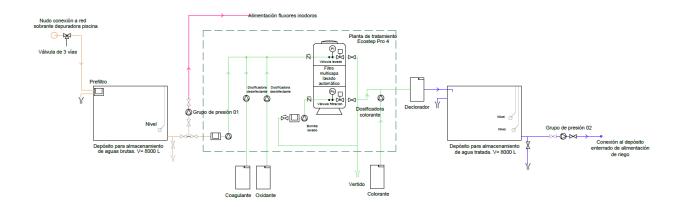
#### 4. Tratamiento del agua para garantizar su calidad

El tratamiento del agua será diferenciado según su uso. Para los inodoros, no se requiere un tratamiento adicional, ya que el agua se considera adecuada para este fin tras el análisis de calidad. Para el riego del campo de fútbol, se instalará un sistema de tratamiento que incluirá un filtro multicapa para eliminar partículas en suspensión, un





filtro declorador de carbón activo para eliminar el cloro residual, y dosificadores químicos para garantizar la desinfección. El agua tratada será almacenada en un depósito de 8.000 litros antes de ser distribuida para riego.



# 5. Infraestructura complementaria y obras de adaptación

Se llevarán a cabo trabajos de adecuación en el sótano de la piscina para instalar los depósitos de almacenamiento y los equipos de tratamiento de agua. Además, se excavarán zanjas para la instalación de las tuberías necesarias para el sistema de riego, las cuales serán rellenadas y pavimentadas al finalizar la obra. Se construirá también una zona de almacenamiento para los productos químicos necesarios para el mantenimiento del sistema de tratamiento. Este conjunto de adaptaciones garantizará la correcta integración del nuevo sistema de reutilización en las instalaciones deportivas existentes.

#### Desarrollo de los trabajos

El desarrollo del proyecto se estructura en cinco etapas fundamentales que garantizan su viabilidad técnica, legal y operativa. Estas fases incluyen desde la planificación inicial hasta la puesta en marcha del sistema, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y la correcta integración en la infraestructura existente.





## 1. Redacción del proyecto de ejecución

En esta etapa se elabora el proyecto técnico detallado, que define los aspectos constructivos, operativos y normativos del sistema de reutilización del agua. Se realiza un análisis de viabilidad técnica y económica, incluyendo el cálculo de caudales, la selección de equipos, el diseño de redes hidráulicas y los procedimientos de tratamiento del agua. Se elaboran los planos de implantación y memoria descriptiva, así como un presupuesto detallado de ejecución. Este documento servirá como base para la tramitación de permisos y la ejecución de las obras, garantizando que la solución adoptada sea óptima desde el punto de vista técnico y financiero.

#### 2. Solicitud de Autorización para la reutilización del agua

Dado que el agua sobrante de la piscina se integrará en un sistema de reutilización, es necesario obtener la **autorización de vertidos** ante el organismo competente en materia de aguas. Se presentará un informe técnico que detalle la procedencia del agua, su volumen estimado, la calidad del efluente y las medidas de tratamiento aplicadas.

Para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente, se deberá solicitar la autorización de reutilización del agua ante la administración competente. Esta gestión incluirá la presentación del proyecto técnico, el análisis de la calidad del agua sobrante y su compatibilidad con los usos previstos, de acuerdo con el *Real Decreto 1085/2024*. Se deberán acreditar las medidas de control y seguridad sanitaria para prevenir riesgos ambientales o para la salud pública. La autorización será un requisito indispensable para la puesta en funcionamiento del sistema, asegurando que su operación se ajuste a la regulación legal vigente.

## 3. Solicitud de autorizaciones y licencias

Una vez obtenida la autorización de vertidos, se tramitarán las **licencias y permisos necesarios** para la ejecución de las obras e instalación de equipos. Esto incluye la solicitud de licencias de obra ante el Ayuntamiento de La Rinconada, así como la





validación de las instalaciones hidráulicas y eléctricas conforme a la normativa vigente. Además, se deberá contar con la aprobación del organismo de gestión del complejo deportivo y coordinar las actuaciones con la empresa municipal de aguas (EMASESA). Esta fase es crucial para garantizar que la implementación del sistema cumpla con todas las regulaciones técnicas y administrativas.

#### 4. Ejecución del proyecto e instalación de equipos

Con las autorizaciones en regla, se inicia la **fase de ejecución**, que contempla la instalación de los depósitos de almacenamiento, la red de tuberías y los grupos de presión para la distribución del agua reutilizada. Se implementa el sistema de tratamiento para garantizar la calidad del agua, incluyendo filtración, decloración y desinfección química. Además, se realizan las obras de adaptación en la infraestructura del complejo deportivo, como la modificación de la red de fontanería en los aseos y la excavación de zanjas para las conducciones del sistema de riego. Durante esta fase, se supervisa la correcta instalación y funcionamiento de cada componente.

#### 5. Puesta en marcha

La última etapa consiste en la **prueba y verificación del sistema**, asegurando que los equipos operan de acuerdo con los parámetros diseñados. Se realizan análisis de calidad del agua para comprobar su aptitud para los usos previstos. Se ajustan los grupos de presión, sensores de nivel y válvulas motorizadas para garantizar un funcionamiento eficiente. Además, se capacita al personal encargado de la operación y mantenimiento del sistema. Una vez superadas las pruebas, el sistema se pone en marcha oficialmente, permitiendo la reutilización del agua sobrante y contribuyendo a la reducción del consumo de agua potable en las instalaciones deportivas del municipio.





# 5.4.3. Programa de eco-auditorias hídricas en centros educativos del municipio de San José de La Rinconada

El agua es un recurso esencial para la vida y su uso eficiente es fundamental para garantizar su disponibilidad en el futuro. En este contexto, el Programa de Eco-Auditorías Hídricas en Centros Educativos de La Rinconada se presenta como una estrategia educativa innovadora destinada a sensibilizar a la comunidad escolar sobre la importancia de la gestión sostenible del agua. Mediante actividades didácticas, formación del profesorado y auditorías del consumo hídrico, el programa busca no solo reducir el consumo de agua en los centros educativos, sino también fomentar un cambio cultural que promueva la responsabilidad ambiental.

Este programa se desarrollará en los nueve centros de educación primaria del municipio y contará con diversas iniciativas orientadas a la mejora de la eficiencia hídrica. Incluye un proceso de diagnóstico del consumo actual, la identificación de áreas de mejora y la implementación de soluciones prácticas. Asimismo, se prevé la realización de campañas de sensibilización dirigidas a toda la comunidad educativa, involucrando a estudiantes, docentes y familias en un esfuerzo conjunto por la sostenibilidad. La culminación del programa se materializará en una jornada de presentación de resultados, donde se compartirán aprendizajes y se reconocerá el compromiso de los participantes con la gestión eficiente del agua.

### **Objetivos del Programa**

- a) Promover la educación ambiental sobre el uso sostenible del agua.
- b) Capacitar al profesorado en prácticas sostenibles relacionadas con el agua.
- c) Evaluar el consumo hídrico en los centros educativos e identificar áreas de mejora.





- d) Sensibilizar a los estudiantes y la comunidad educativa sobre la importancia del ahorro de aqua.
- e) Implementar soluciones prácticas y sostenibles para la gestión eficiente del recurso hídrico.

El programa se desarrollará en los nueve centros de educación primaria del municipio e incluye un curso de formación dirigido al profesorado, enfocado en integrar prácticas sostenibles sobre el uso del agua en la educación diaria. Se acompaña a los estudiantes en la realización de una auditoría del agua en sus centros educativos, donde se analiza el consumo actual, se identifican áreas de mejora y se proponen soluciones prácticas. Además, se organiza una campaña de sensibilización con actividades creativas como talleres, concursos y materiales didácticos para fomentar la conciencia hídrica en la comunidad escolar. Las actividades de comunicación social buscan involucrar a las familias y la comunidad local mediante jornadas informativas y difusión de logros en medios y redes sociales. El programa culmina con una jornada de presentación de resultados, donde los alumnos y docentes comparten sus aprendizajes, proponen mejoras y reciben reconocimiento por sus esfuerzos hacia una gestión sostenible del aqua.

### Metodología

La metodología del programa se basa en un enfoque integral y participativo que combina formación, diagnóstico, sensibilización y acción para lograr una gestión eficiente del agua en los centros educativos. Se articula en diversas fases que incluyen la capacitación del profesorado, la realización de auditorías hídricas en las instalaciones escolares, el desarrollo de campañas de concienciación y la implicación de la comunidad educativa y local. A través de este enfoque, se busca fomentar un cambio de actitud en el uso del agua, promoviendo prácticas sostenibles tanto en el ámbito escolar como en el hogar.





### Curso de formación para profesorado

El curso de formación para el profesorado tendrá una duración total de cinco horas, de las cuales dos se impartirán en modalidad telemática para la revisión de recursos educativos. Se estructurará en dos grandes bloques, con un enfoque teórico y práctico que permita a los docentes integrar estrategias sostenibles en la gestión del agua dentro de los centros educativos.

### Bloque 1: Introducción a la gestión sostenible del agua

- Contexto global y local del agua: disponibilidad y consumo.
- Problemática del agua en el municipio de San José de La Rinconada.
- Estrategias de acción para mejorar la eficiencia hídrica en el entorno escolar.
- Recursos didácticos.

### Bloque 2: Desarrollo práctico de la ecoauditoría hídrica

- Metodología para realizar auditorías hídricas en centros educativos.
- Identificación de fugas y técnicas para la reducción del consumo.
- Uso de herramientas y tecnologías para la monitorización del agua.
- Diseño de planes de acción para la optimización del recurso hídrico.
- Elaboración de materiales didácticos para sensibilizar a la comunidad escolar.

Las sesiones incluirán dinámicas participativas, casos prácticos y el desarrollo de recursos educativos que faciliten la implementación de buenas prácticas en la gestión del agua dentro de los centros educativos. Esta fase se centra en dotar al profesorado de





conocimientos y herramientas para integrar el uso sostenible del agua en la educación diaria. Se desarrollará un programa estructurado en varias sesiones, cada una enfocada en distintos aspectos de la gestión del agua y la educación ambiental.

### Contenido del curso:

### 1. Introducción a la gestión sostenible del agua:

- Importancia del agua en el medioambiente y la sociedad.
- Principales problemáticas relacionadas con el consumo de agua en centros educativos.
- Recursos didácticos sobre uso eficiente del agua.

### 2. Talleres prácticos sobre eficiencia hídrica:

- Métodos para la reducción del consumo de agua en las aulas y espacios escolares.
- Identificación de fugas y técnicas para su prevención.
- Uso de tecnologías eficientes en la gestión hídrica.

### 3. Estrategias pedagógicas para fomentar el ahorro hídrico en el aula:

- Diseño de actividades educativas sobre el ciclo del agua.
- Integración de contenidos sobre sostenibilidad hídrica en el currículo escolar.
- Técnicas de enseñanza para promover hábitos responsables en los estudiantes.

### 4. Desarrollo de materiales didácticos y guías de buenas prácticas:

- Explicación detallada de la metodología práctica de la ecoauditoría.
- Elaboración de recursos educativos para docentes y estudiantes.
- Creación de guías para la implementación de prácticas sostenibles en los centros educativos.
- Materiales interactivos y digitales para el aprendizaje del uso eficiente del agua.
- Elaboración de recursos educativos para docentes y estudiantes.
- Creación de guías para la implementación de prácticas sostenibles en los centros educativos.





### Desarrollo de la eco-auditoría

La auditoría del agua es un proceso sistemático que tiene como objetivo evaluar el consumo hídrico en cada centro educativo y detectar oportunidades de mejora. Se basa en una metodología estructurada que involucra la participación activa de la comunidad educativa, fomentando la sensibilización y el compromiso con el uso eficiente del agua.

El método de auditoría se fundamentará en documentos de referencia ya existentes, garantizando un enfoque basado en buenas prácticas y experiencias previas. Además, la búsqueda y análisis de documentación formarán parte del proyecto como una fase de investigación docente y escolar, promoviendo el aprendizaje autónomo y la integración de conocimientos relevantes por parte de la comunidad educativa.

El desarrollo de las auditorías se llevará a cabo en tres fases principales, asegurando un enfoque integral y práctico que permita obtener datos precisos y generar acciones concretas para la optimización del recurso hídrico. La auditoría del agua permitirá evaluar el consumo hídrico de cada centro educativo y detectar posibles mejoras. Se desarrollará en tres fases:

# 1. Diagnóstico inicial:

- o Revisión de facturas y registros de consumo de agua.
- o Inspección de las instalaciones para identificar fugas.
- o Encuestas a la comunidad educativa sobre hábitos de consumo.

### 2. Identificación de áreas de mejora:

o Evaluación del estado de grifos, cisternas y sistemas de riego.

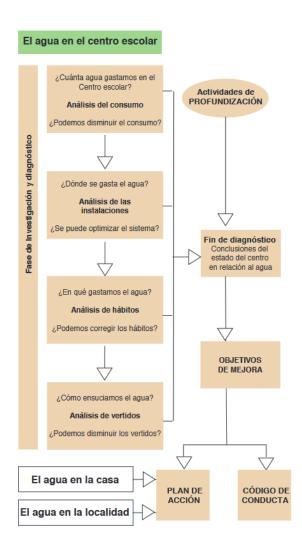




 Propuesta de mejoras técnicas y operativas para reducir el desperdicio de agua.

# 3. Propuestas de soluciones:

- Implementación de medidas correctivas como el cambio de dispositivos de ahorro.
- o Desarrollo de campañas internas para fomentar el uso responsable del agua.
- o Creación de un plan de seguimiento y mantenimiento.







Jornada municipal de presentación de resultados

Para culminar el programa, se organizará una jornada a nivel municipal en la que cada centro educativo participante tendrá la oportunidad de exponer los resultados obtenidos durante la implementación de la ecoauditoría hídrica. Este evento servirá como un espacio de intercambio de experiencias y aprendizajes, promoviendo la colaboración entre los distintos centros educativos y reforzando el compromiso con la sostenibilidad hídrica.

### Estructura de la jornada:

- Presentación de los resultados: Cada centro educativo contará con un espacio para exponer los hallazgos y las acciones implementadas.
- Participación del alumnado: La exposición de los resultados estará a cargo de los estudiantes, quienes presentarán sus conclusiones y propuestas de mejora. Esta actividad será parte de un trabajo específico desarrollado en el aula.
- **Intercambio de experiencias:** Se fomentará el diálogo entre los participantes para compartir buenas prácticas y estrategias efectivas.
- **Reconocimiento a la participación:** Se otorgarán diplomas y menciones especiales a los centros y estudiantes por su compromiso con la gestión sostenible del agua.

Este evento representará una oportunidad clave para reforzar la conciencia ambiental en la comunidad escolar y consolidar el impacto del programa en el municipio.

# Tareas a desarrollar y presupuesto estimado

Para la correcta implementación del programa, se llevarán a cabo las siguientes tareas:

1. Planificación y organización:





- o Diseño del programa y elaboración de materiales educativos.
- Coordinación con los centros educativos participantes.

# 2. Curso de formación para el profesorado:

- o Desarrollo de sesiones teóricas y prácticas (presenciales y telemáticas).
- o Creación de materiales didácticos y guías metodológicas.

### 3. Realización de ecoauditorías hídricas:

- Recopilación de datos sobre consumo de agua en los centros.
- o Evaluación de infraestructuras y detección de áreas de mejora.
- o Propuesta de soluciones para optimizar el uso del agua.

# 4. Jornada municipal de presentación de resultados:

- o Organización del evento y logística.
- o Preparación de exposiciones y participación de estudiantes.
- o Reconocimiento y entrega de diplomas a los participantes.

# 5. Evaluación y seguimiento:

- o Análisis del impacto del programa en la reducción del consumo de agua.
- Revisión de mejoras implementadas en los centros educativos.
- o Elaboración de un informe final con conclusiones y recomendaciones.





# Presupuesto de desarrollo del programa

Costes estimados a partir de las tarifas TRAGSA

				N°	
Curso de formacion profesorado			Precio Ud	ud	Total
		Titulado superior o máster de más de 15			
O03082	h	años de experiencia	39,21 €	5	196,05 €
		Titulado superior o máster de 10 a 15			
O03083	h	años de experiencia	33,63 €	5	168,15 €
		Titulado superior o máster de 5 a 10			
O03084	h	años de experiencia	30,53 €	10	305,30€
		Titulado medio o grado con menos de 5			
O03089	h	años de experiencia	21,95 €	80	1.756,00 €
		Total			2.425,50 €
Ejecución	ecoa	uditorias			
		Titulado superior o máster de 5 a 10			
O03084	h	años de experiencia	30,53	18	549,54€
		Titulado medio o grado con menos de 5			
O03089	h	años de experiencia	21,95	540	11.853,00 €
					12.402,54 €
Comunica	ción	y difusión de resultados			
O03029	h	Diseñador gráfico	25,87	40	1.034,80 €
O03063	h	Diseñador gráfico web	17	160	2.720,00 €
					3.754,80 €
Presupuesto total				18.582,84 €	
Gastos generales (13 %)					2.415,77 €
Costes indirectos (6 %)					1.114,97 €
Presupuesto de ejecución					22.113,58 €





# 5.4.4. Redacción de la Guía Municipal de implantación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible

# **Objetivos**

La guía tiene como finalidad proporcionar herramientas y directrices para la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en el municipio de La Rinconada. A través de este documento, se busca alcanzar los siguientes objetivos:

- a) **Promover la gestión sostenible del agua urbana** mediante la reducción de la escorrentía superficial y el aumento de la infiltración natural.
- b) **Proporcionar criterios técnicos y normativos** para la integración de los SUDS en el planeamiento urbanístico de La Rinconada, proyectos de urbanización y edificaciones.
- c) **Fomentar la resiliencia urbana** ante fenómenos climáticos extremos, como inundaciones y sequías, mediante soluciones basadas en la naturaleza.
- d) **Mejorar la calidad del agua pluvial** a través de procesos de filtración, retención y depuración natural antes de su reincorporación a los sistemas hídricos.
- e) **Incentivar la incorporación de infraestructura verde** en el desarrollo urbano, promoviendo espacios más sostenibles y habitables.
- f) **Sensibilizar a la comunidad y agentes locales** sobre la importancia de los SUDS y su impacto positivo en la gestión del agua y el medioambiente.





### Importancia de los SUDS

El crecimiento urbano y el cambio climático han intensificado los problemas de gestión del agua en entornos urbanos, como inundaciones, contaminación de aguas pluviales y la disminución de la capacidad de infiltración del suelo. En este contexto, la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

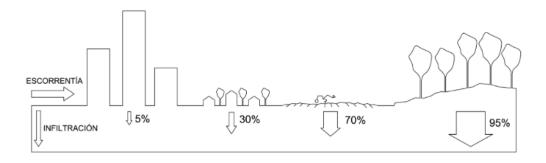


es una estrategia clave para mitigar estos efectos y mejorar la gestión del ciclo del agua.

La guía proporciona criterios técnicos, recomendaciones y directrices para la planificación, diseño e implementación de SUDS en La Rinconada, fomentando soluciones innovadoras para la adaptación al cambio climático y la resiliencia urbana.

Los SUDS ofrecen beneficios ambientales, sociales y económicos al mejorar la infiltración del suelo, reducir la escorrentía superficial y mejorar la calidad del agua, además de favorecer la integración de infraestructuras verdes en el entorno urbano. También permiten optimizar el uso de los recursos hídricos y recuperar el equilibrio hídrico natural.

Figura 5 Relación entre escorrentía e infiltración en función del grado de urbanización.



A lo largo de la guía se abordarán el diagnóstico de la situación actual, el análisis normativo, la identificación de soluciones adaptadas al contexto local y los criterios técnicos para su





correcta integración en el planeamiento urbanístico y proyectos de urbanización y edificación. Su propósito es fomentar un desarrollo urbano sostenible y resiliente, en armonía con el medioambiente y las necesidades del municipio.

# Principios de la Guía

La guía para la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en La Rinconada se fundamentará en principios y criterios técnicos establecidos en documentos de referencia reconocidos en el ámbito del drenaje sostenible. A continuación, se detallan los principios clave y los documentos que los respaldan:

- 1. **Gestión en origen de la escorrentía**: Controlar y tratar el agua de lluvia en el punto de captación para reducir la escorrentía superficial y prevenir inundaciones.
- 2. **Mimetización de procesos naturales**: Imitar el ciclo hidrológico natural mediante la infiltración, retención y evapotranspiración del agua de lluvia, promoviendo soluciones basadas en la naturaleza.
- 3. **Multifuncionalidad y valor añadido**: Integrar los SUDS en el entorno urbano de manera que aporten beneficios adicionales, como la mejora paisajística, incremento de la biodiversidad y creación de espacios recreativos.
- 4. **Calidad del agua**: Implementar técnicas que filtren y depuren el agua de lluvia, reduciendo la carga de contaminantes antes de su infiltración o reutilización.
- 5. **Adaptación al contexto local**: Diseñar soluciones SUDS que consideren las características climáticas, geológicas y urbanísticas específicas de La Rinconada, asegurando su eficacia y sostenibilidad.





6. **Mantenimiento sostenible**: Establecer planes de mantenimiento que aseguren la funcionalidad a largo plazo de las instalaciones SUDS con costos y recursos razonables.

#### Recursos de interés

Guía Básica para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la Ciudad de Valencia.

<u>Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en</u>

<u>Zonas Verdes y otros Espacios Libres</u>

Guía Básica de Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en el Término Municipal de Murcia.

Manual Técnico de Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y su Implementación en el Municipio de Gijón.

Guía de Adaptación al Riesgo de Inundación: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible" del Ministerio para la Transición Ecológica.

# Metodología de los trabajos de elaboración de la Guía

La elaboración de esta guía seguirá una metodología estructurada basada en la recopilación de información, el análisis técnico y la participación de distintos agentes implicados en la gestión del agua y el urbanismo en La Rinconada. Las fases del proceso incluyen:





Revisión bibliográfica y marco normativo

Esta fase inicial consiste en la recopilación y análisis de documentos de referencia sobre SUDS y la normativa vigente aplicable al municipio.

### Objetivos:

- Establecer una base documental y normativa sólida.
- Identificar buenas prácticas y experiencias previas.

En esta fase se recopilarán y revisarán documentos nacionales e internacionales sobre SUDS, así como normativas locales, autonómicas y nacionales aplicables. Además, se elaborará un informe que sintetice las conclusiones y recomendaciones extraídas del análisis documental.

- 1. Documento de referencia con normativas y casos de éxito.
- 2. Base para definir criterios específicos de implementación de SUDS en La Rinconada.
- 3. Identificación de documentos de referencia nacionales e internacionales sobre SUDS.
- 4. Análisis del marco normativo vigente aplicable a La Rinconada.
- 5. Revisión de experiencias previas en otras ciudades para extraer buenas prácticas.







Diagnóstico y caracterización del municipio de La Rinconada

En esta fase se analizará la situación actual del drenaje urbano, identificando problemas y condiciones específicas del municipio.

# Objetivos:

- Identificar problemáticas hídricas y vulnerabilidades.
- Evaluar las características climáticas y geológicas.

Se analizarán datos meteorológicos e hidrológicos, mapas geológicos y topográficos para evaluar las condiciones locales. También se identificarán las zonas con mayor riesgo de inundación y otros problemas hídricos que puedan afectar la implementación de SUDS.

- 1. Informe detallado sobre la situación hídrica y territorial.
- 2. Base para la definición de estrategias específicas de SUDS.
- 3. Análisis de la situación actual del drenaje urbano y la gestión de aguas pluviales.
- 4. Identificación de problemáticas específicas relacionadas con el agua y el suelo.
- 5. Evaluación de las condiciones climáticas y geológicas locales.







Definición de principios y criterios técnicos

Esta fase establece las bases para el diseño e implementación de SUDS en La Rinconada.

# Objetivos:

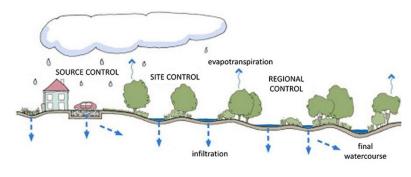
- Definir criterios técnicos y directrices generales.
- Seleccionar soluciones SUDS adecuadas para el municipio.

Se realizará un análisis comparativo de diferentes soluciones SUDS, estableciendo principios de diseño y criterios de selección. Posteriormente, se adaptarán estas soluciones a las condiciones específicas de La Rinconada, asegurando su viabilidad técnica y ambiental.

- Documento con criterios y directrices técnicas.
- Selección de tipologías de SUDS aplicables a La Rinconada.
- Establecimiento de criterios generales para el diseño e implementación de SUDS.
- Definición de directrices específicas adaptadas al contexto local.
- Selección de tipologías de SUDS más adecuadas para La Rinconada.







Source: susdrain.org

Desarrollo de contenidos y estrategias de implementación

En esta fase se elaborarán fichas técnicas y estrategias de integración de SUDS en urbanismo y edificación.

# Objetivos:

- Crear contenidos técnicos accesibles.
- Proporcionar estrategias de aplicación práctica.

Trabajos a realizar: Se elaborarán fichas técnicas detalladas para cada solución SUDS, definiendo estrategias para su integración en proyectos urbanísticos y edificaciones. También se establecerán planes de seguimiento y mantenimiento para garantizar su efectividad a largo plazo.

- Guía técnica con soluciones prácticas.
- Estrategias claras para la implementación de SUDS.
- Elaboración de fichas técnicas para cada solución SUDS.
- Diseño de estrategias de integración en planeamiento urbanístico y edificaciones.





Propuesta de mecanismos de seguimiento y mantenimiento a largo plazo.





Proceso de participación y validación

Esta fase busca involucrar a actores clave en la validación y mejora de la guía.

# Objetivos:

- Recoger aportaciones de expertos y ciudadanos.
- Validar la aplicabilidad y viabilidad de las soluciones propuestas.

**Trabajos a realizar:** Se organizarán talleres con técnicos y urbanistas, así como encuestas y foros de participación ciudadana. A partir de las aportaciones recogidas, se integrarán mejoras en la guía para asegurar su aplicabilidad y aceptación por parte de los actores clave.

- Documento validado con consenso de los actores implicados.
- Incorporación de aportes que optimicen la guía.
- Organización de talleres y reuniones con técnicos municipales y expertos en sostenibilidad urbana.
- Consulta a actores clave, incluyendo promotores, constructores y gestores del aqua.





• Recopilación de aportaciones de la comunidad a través de foros y encuestas.

Redacción final y publicación

En esta última fase se finaliza el documento con los ajustes necesarios y se planifica su difusión.

### Objetivos:

- Garantizar la accesibilidad y claridad del documento final.
- Facilitar su difusión entre los agentes interesados.

Se procederá a la edición y maquetación final del documento, asegurando su accesibilidad en plataformas digitales y formato impreso. Además, se diseñará un plan de comunicación y divulgación para facilitar su distribución y adopción por parte de los agentes interesados.

# Resultados previstos:

- Guía publicada y accesible para los actores interesados.
- Estrategia de difusión que facilite su implementación y uso.
- Incorporación de aportaciones y ajustes finales en base a las revisiones técnicas y sociales.
- Diseño y edición del documento final para su difusión digital y en formato físico.
- Plan de comunicación y divulgación de la guía entre los actores interesados.

# Presupuesto de elaboración de la guía





Cód.	Ud	Descripción	Precio	Nº Ud	Precio total
1. Revisión y análisis					
O03082	h	Titulado superior o máster de más de 15 años de experiencia	39,21 €	1	39,21 €
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	33,63 €	2	67,26 €
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	30,53 €	4	122,12 €
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	21,95 €	20	439,00 €
2. Diagn	óstico	local			3.740,59 €
O03082	h	Titulado superior o máster de más de 15 años de experiencia	39,21 €	1	39,21 €
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	33,63 €	2	67,26€
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	30,53 €	4	122,12 €
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	21,95 €	160	3.512,00 €
3. Criter	ios, dir	rectrices y normativas			4.595,43 €
O03082	h	Titulado superior o máster de más de 15 años de experiencia	39,21 €	1	39,21 €
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	33,63 €	2	67,26€
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	30,53 €	32	976,96 €
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	21,95 €	160	3.512,00 €
4. Valida	ción c	on actores clave			1.419,47 €
O03082	h	Titulado superior o máster de más de 15 años de experiencia	39,21 €	1	39,21 €
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	33,63 €	2	67,26 €
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	30,53 €	20	610,60€
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	21,95 €	32	702,40 €
5. Redacción final					
O03082	h	Titulado superior o máster de más de 15 años de experiencia	39,21 €	1	<b>3.083,67 €</b> 39,21 €
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	33,63 €	2	67,26€
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	30,53 €	40	1.221,20 €
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	21,95 €	80	1.756,00 €
6. Plan de implementación					1.419,47 €





Cód.	Ud	Descripción	Precio	Nº Ud	Precio total
O03082	h	Titulado superior o máster de más de 15 años de experiencia	39,21 €	1	39,21 €
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	33,63 €	2	67,26 €
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	30,53 €	20	610,60 €
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	21,95 €	32	702,40 €
Presupuesto total					14.926,22 €
IVA (21%)					3.134,51 €
Presupu	18.060,73 €				