

## INFORME FINAL CPM

**“ROB4TREES - PILOTO DE ROBÓTICA MÓVIL SOSTENIBLE PARA LA MEJORA DE SISTEMAS DE LIMPIEZA URBANA ASOCIADOS AL ARBOLADO EN EL PCT CARTUJA”**

30 de Junio, 2023

## ÍNDICE

### **0. Resumen ejecutivo**

#### **1. Introducción**

- 1.1. Entidad Pública Promotora. Marco competencial y normativo habilitante
- 1.2. Antecedentes. Problemática detectada. Necesidades del servicio
- 1.3. Actividades previas y preparatorias de la Consulta

#### **2. Descripción de la actuación planteada**

- 2.1. Objetivos Estratégicos y Específicos
- 2.2. Resultados y funcionalidades esperados. Indicadores

#### **3. Consulta Preliminar al Mercado (CPM)**

- 3.1. Difusión de la consulta. Actividades realizadas
- 3.2. Ejecución de la consulta. Procedimientos y documentación. Incidencias
- 3.3. Respuesta a la consulta. Entidades participantes. Solvencia técnica
- 3.4. Preguntas frecuentes
- 3.5. Reuniones con los proponentes

#### **4. Resultado y conclusiones de la Consulta**

- 4.1. Comité Asesor
- 4.2. Análisis de las propuestas recibidas
- 4.3. Conclusiones

#### **5. Futura licitación. Propuesta de actuación**

- 5.1. Objeto, alcance, plazo y presupuesto. Mapa de demanda temprana
- 5.2. Tipología de contratación, procedimiento de adjudicación y fases
- 5.3. Calendario estimado de licitación y ejecución
- 5.4. Propiedad intelectual e industrial y derechos de explotación

**Anexos:** Anexo I: Listado de participantes en la CPM

Anexo II: Documento FAQs

## 0. RESUMEN EJECUTIVO

---

El proyecto *Rob4Trees* o inicialmente denominado “*Piloto de robótica móvil para Limpieza Urbana*” es una de las 12 actuaciones que conforman el proyecto global de CPI denominado *eCitySevilla - Desarrollo de modelo de ciudad inteligente, descarbonizada y sostenible*.

*eCitySevilla* es una iniciativa de colaboración público privada, que nace a final de 2019 promovido por la Junta de Andalucía, Ayuntamiento de Sevilla, PCT Cartuja y ENDESA, con el objetivo de desarrollar en el Parque Científico y Tecnológico un **modelo de ciudad** en ecosistema **abierto, digital, descarbonizado y sostenible** en 2025.

Esta iniciativa se desarrolla desde el 2019 a través de 4 grupos de trabajo: Energía, Edificación, Movilidad Sostenible y Digitalización, Durante los primeros años de desarrollo de este ambicioso proyecto, en cada uno de los grupos de trabajo se fueron identificando líneas de trabajo que podían suponer un reto en cuanto a que las soluciones no estaban todavía implementadas en el mercado y en cuanto a que su desarrollo podría acelerar la consecución de los objetivos globales del proyecto.

De esta forma surge el proyecto de Compra Pública de Innovación *eCitySevilla - Desarrollo de modelo de ciudad inteligente, descarbonizada y sostenible*, donde se identifican 12 líneas de actuación que responden a 12 necesidades cuyas soluciones, a priori, no parecen tener respuesta comercial en el mercado.

En 2022, se decide iniciar el desarrollo de este gran proyecto de CPI por la actuación de desarrollo de un Piloto de Robótica móvil para limpieza urbana - *Rob4Trees*- cuya finalidad es conseguir la mejora significativa de los procesos de limpieza y mantenimiento del viario y espacios comunes PCT Cartuja derivados de la incidencia de su arbolado de forma rápida, segura, sostenible social económica y ambientalmente, y con carácter escalable.

Tras los análisis y estudios previos que parecían confirmar la novedad objetiva de un sistema autónomo y escalable de barrido, limpieza y recogida selectiva de residuos urbanos vegetales en entornos complejos, se decide publicar esta Consulta Preliminar al Mercado, con el objetivo de informar al mercado sobre esta iniciativa y poder contar con la información necesaria en cuanto a la capacidad de respuesta del mercado para poder, en su caso, preparar correctamente una posible futura licitación.

La CPM se ha mantenido abierta desde su lanzamiento, el 26 de enero de 2023, hasta el 26 de marzo. Con objeto de garantizar la máxima publicidad y concurrencia se llevó a cabo una jornada virtual de lanzamiento (26/01/2023), se participó en dos mesas redondas sobre CPI en el marco del Foro Transfiere 2023 (15/02/2023) dando información sobre la Consulta, y se ha difundido ampliamente a través de boletines informativos y redes sociales, de PCT Cartuja, y de otras asociaciones y entidades de carácter local, autonómico y nacional.

Al cierre del plazo de la CPM se recibieron **7 propuestas**; 4 de ellas individuales y 3 en colaboración. En total han participado **14 entidades** en estas 7 propuestas, siendo 8 de ellas PYMES, 2 universidades y 3 grandes empresas.

De las 7 propuestas recibidas, se ha considerado que todas están relacionadas con la consulta y se consideró que los proponentes son, en general, solventes. 2 de las propuestas ofrecen soluciones completas (barrido y recogida en árbol), y las restantes 5 ofrecen soluciones parciales (sólo barrido).

Tras la revisión y análisis de las propuestas por un Comité Asesor, constituido a este efecto, se concluyó que, de entre las propuestas con suficiente grado de definición en nivel de madurez de las mismas se sitúan mayoritariamente en un **TRL 4-6**, existiendo una propuesta con **TRL 7-8**.

En cuanto al plazo de ejecución, las propuestas contemplan en general **22-24 meses** de ejecución y en lo relativo al presupuesto las propuestas relativas a soluciones completas se sitúan en presupuestos de entre **1,2-1,5 M€**, y la relativa a soluciones parciales entre **0,5-0,6 M€**.

Tras el análisis cuantitativo y cualitativo de las propuestas recibidas se confirma por el Comité Asesor la novedad tecnológica objetiva de los desarrollos necesarios para cubrir las necesidades funcionales identificadas por PCT Cartuja. También se considera confirmada la solvencia técnica del mercado para darles respuesta y la existencia de soluciones viables técnica y económicamente tanto globales como parciales.

Dado el nivel de madurez tecnológica identificado, la Compra Pública Precomercial (CPP) parece ser el instrumento técnico y jurídico más apropiado, incluyendo el prototipado, es decir, el desarrollo y la validación no comercial de las posibles soluciones (TRL de partida 4-6) y el ensayo de campo, llegando a la validación real de las soluciones en el PCT Cartuja, como entorno operativo controlado (TRL 7-8).

## 1. INTRODUCCIÓN

---

### 1.1. ENTIDAD PÚBLICA PROMOTORA. MARCO COMPETENCIAL Y NORMATIVO HABILITANTE

**Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S.A** es una sociedad pública mercantil participada mayoritariamente por la Administración de la Comunidad Autónoma Andaluza y adscrita orgánicamente a la Consejería de Universidades, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía. Adicionalmente, cuenta en su accionariado con otras entidades públicas como la Empresa Pública de Gestión de Activos (EPGASA), el Ayuntamiento de Sevilla, la Diputación de Sevilla y la Universidad de Sevilla, así como con la sociedad Caixa Emprendedor XXI S.A.

El lema de PCT Cartuja es “Innova, coopera, crece”.

La sociedad tiene como objeto social general, crear, sostener y gestionar mecanismos destinados a contribuir a la promoción y desarrollo de las actividades vinculadas a la investigación, la tecnología, la innovación, la internacionalización y el desarrollo de la actividad económica de las entidades y empresas ubicadas en el recinto del mismo nombre.

PCT Cartuja es, por tanto, un instrumento clave de las políticas públicas de I+D+i y desarrollo y modernización empresarial y territorial de las Administraciones presentes en su Consejo de Administración, en sintonía con las grandes directrices establecidas a nivel europeo. Para ello, colabora activamente y establece esquemas de cooperación, dentro de su ámbito de actuación, entre el sector público y el privado y, actúa también como catalizador en procesos de transferencia de tecnología y conocimiento, tanto entre las entidades del Parque como entre estas y otras más allá de aquel.

Entre los servicios de interés general que PCT Cartuja puede realizar para poder desarrollar su objeto social, destacan a estos efectos, los siguientes:

- a) *Promover y participar en actuaciones estratégicas colectivas de empresas presentes en el PCT Cartuja, que permitan una mayor competitividad de éstas y la creación de empleo, impulsando la conjunción de intereses mutuos de las entidades.*
- b) *La administración de los bienes y derechos de los que la Sociedad sea titular, así como la gestión y administración para los que le faculten terceros, ostentando su representación.*
- c) *Colaborar con entidades públicas y privadas para el desarrollo y difusión de las políticas de I+D+i que se establezcan desde la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Administración General del Estado y la Unión Europea.*
- d) *Llevar a cabo actividades y proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, que tengan correspondencia con las prioridades y directrices definidas en la planificación de la I+D+i en la Administración de la Junta de Andalucía, así como en la programación de los fondos europeos en Andalucía.*

- e) *Realizar funciones de coordinación, animación y transferencia del conocimiento entre las entidades y las empresas ubicadas en PCT Cartuja.*
- f) *Garantizar la prestación, entre otros, de servicios a las empresas ubicadas en el PCT Cartuja que sirvan para dinamizar el desarrollo económico y tecnológico de su territorio de influencia, e incubar pequeñas y medianas empresas que se conviertan en empresas con proyección global.*

**En definitiva, la sociedad gestora facilita un entorno colaborativo e integrador especializado y de altas capacidades científicas, tecnológicas y de servicios, que favorece la creación de sinergias entre las entidades ubicadas en él.**

## **1.2. ANTECEDENTES. PROBLEMÁTICA DETECTADA. NECESIDADES DEL SERVICIO**

El Parque Científico y Tecnológico Cartuja de Sevilla acoge y da servicio público a más de 500 empresas y más de 24.000 usuarios. Ocupa un amplio recinto diseñado en origen para la Exposición universal de 1992 (en adelante, Expo 92). Este terreno ocupa más de 2 millones de m<sup>2</sup>, con un espacio vallado que alcanza los 500 mil m<sup>2</sup> y una ocupación de 403.000 m<sup>2</sup>. Su situación está claramente delimitada por la Isla de la Cartuja sobre la que se levanta el Parque.

Tras la Expo 92, en enero de 1993, se constituyó la Entidad Urbanística de Conservación de la Cartuja, (en adelante, la Entidad de Conservación), al amparo del Plan Especial de la Cartuja y su entorno. La Entidad de Conservación tiene personalidad jurídica propia y carácter administrativo estando bajo el control y la tutela del Ayuntamiento de Sevilla, quien ejerce sus funciones a través de la Gerencia de Urbanismo.

El ámbito de actuación de la Entidad de Conservación coincide con la que fuera área de Pabellones Internacionales en la Expo 92, definida posteriormente como “Polígono A” de tecnologías avanzadas en el Plan Especial de la Cartuja y su Entorno. El espacio forma parte del Parque Científico y Tecnológico Cartuja, muy próximo al casco histórico de la ciudad de Sevilla, del que le separa solo la Dársena del río Guadalquivir.

El espacio está dividido en dos zonas norte y sur por la Avenida Marie Curie que es viario básico de la ciudad. Sus límites al este y al oeste los constituyen respectivamente las calles Camino de los Descubrimientos y Carlos III.

El objeto principal y la finalidad última de la Entidad es la conservación de las obras de urbanización y el mantenimiento de las dotaciones e instalaciones de los servicios públicos municipales incluidos en la delimitación del ámbito de actuación descrito.

Asimismo, destaca entre sus cometidos, el servicio de limpieza viaria y de jardinería dentro de PCT Cartuja. Este servicio licitado tiene un amplio rango de aplicación, entre los que pueden identificarse una serie de responsabilidades en materia de limpieza:

- Barridos
- Baldeos manual y mecánico

- Instalación y gestión de papeleras
- Limpiado de alcorques y pavimentos

Así como en materia de jardinería:

- Riego
- Conservación y mantenimiento de redes de riego
- Siega de césped en praderas y escarificado.
- Perfilado de praderas, macizos de flor, arbustos y árboles.
- Podas de todo tipo
- Recogida de frutos, en especial naranjas.
- Recorte y poda de arbustos.
- Escardas.
- Abonados.
- Limpieza
- Conservación de jardineras

**La Entidad de Conservación está integrada por todos los propietarios o titulares de derecho de superficie de las fincas incluidas en su ámbito de actuación y es por ello que, PCT Cartuja, S.A, en tanto que es titular de derechos de superficie en el propio recinto, es parte activa de la Entidad.**

Tras un primer análisis de los diferentes aspectos de la limpieza viaria en PCT Cartuja, se ha concluido que, debido a la escasa eficiencia, elevada incomodidad y exposición a determinados riesgos, existe necesidad imperativa de cambio y amplio margen de mejora en los procedimientos, técnicas y equipamientos empleados en diversas actividades:

- Recogida estacional y retirada del viario de frutos del arbolado urbano (naranjos, ciruelos de Java etc.)
- Retirada manual de hojas en acerado para facilitar el trabajo de la barredora y limpieza del acerado.

**La finalidad del proyecto Rob4Trees es conseguir la mejora significativa de los procesos de limpieza y mantenimiento del viario y espacios comunes PCT Cartuja derivados de la incidencia de su arbolado de forma rápida, segura, sostenible social económica y ambientalmente, y con carácter escalable.**

*Recogida estacional y retirada del viario de frutos del arbolado urbano.*

La caída de frutos del arbolado urbano puede causar daños, molestias y ensuciamiento a los viandantes y conductores por impacto directo o a consecuencia de pisadas, tropiezos, resbalones, patinazos o caídas, deteriorando además pavimentos, calzadas y mobiliario urbano y dificultando el tránsito y ocupación de estos espacios. Se trata de un problema común a muchas ciudades.

En este contexto, y para un mejor conocimiento del recinto, en mayo del 2018 se realizó un inventario del arbolado existente. A raíz del mismo, la problemática considerada con un mayor grado de escalabilidad es la relacionada con la recogida de las naranjas.

En la ciudad de Sevilla hay alrededor de 38.000 naranjos. De acuerdo con los datos recopilados en las tres últimas campañas, la producción es de más de dos millones de kilos (2.200.000 aproximadamente), lo que significa una media de 59 kg por árbol. Las claves del problema son las siguientes:

El periodo de recogida de las naranjas abarca desde finales de Diciembre (naranjas bastantes verdes) hasta que finaliza el mes de febrero, aunque tiene una alta dependencia de la climatología y pueden empezar a caer bastante pronto.

Al caer del árbol, el fruto revienta con frecuencia, siendo en otros casos pisado por los viandantes. El líquido ensucia y deja manchas en los pavimentos, da mala imagen y genera un gran número de quejas de los ciudadanos. La situación se complica mucho en caso de temporal por la caída masiva de fruto en un solo día.

En cuanto al PCT Cartuja, el número de naranjos (*Citrus aurantium*) que se pueden encontrar en el recinto es reducido en relación a la ciudad, contabilizándose 422 ejemplares. En 2021, 372 (88%) de estos, fueron recogidos, sumando un total de 22.820 kg. Esta cantidad refleja un valor medio de 61 kg/árbol, cifra equiparable a la media de la ciudad vista anteriormente.

Además del caso anterior, en el Parque Científico y Tecnológico la caída del fruto de los árboles de ciruela de Java o jambolan<sup>1</sup> (*Syzygium*) en uno de los principales bulevares del recinto, la Avenida Albert Einstein, en los meses de agosto y septiembre, obliga a mantener en la zona durante semanas a una cuadrilla completa de limpieza. En la Avenida Albert Einstein existen 88 árboles de la especie mencionada, que afectan a una superficie de acerado y viario superior a los 11.000 m<sup>2</sup>. El fruto al caer se aplasta y mancha el acerado. Si no se recoge rápidamente, el jugo se seca y se adhiere a la solería.

#### *Barrido manual de hojas en acerado para facilitar el trabajo de la barredora.*

PCT Cartuja tiene una elevada densidad de arbolado en alcorque, totalizando más de 3.700 ejemplares de diferentes especies. Además, las avenidas del Parque, procedentes de la Exposición Universal, son excepcionalmente anchas, entre 60 y 80 metros, de los cuales la mayor parte son de acerado peatonal, acerado que supera en el conjunto del Parque los 120.000 m<sup>2</sup>.

La combinación del alto número de árboles y el ancho de las aceras, hace que el problema de la recogida de hojas sea uno de los que requiere más recursos del Servicio de Limpieza viaria.

**Estos dos casos posicionan al PCT Cartuja como cliente lanzador y laboratorio experimental de un piloto que aporte soluciones al problema y sea extrapolable a la Ciudad de Sevilla y posteriormente, con los ajustes necesarios, a cualquier ámbito urbano con un problema asimilable.**

<sup>1</sup> <https://jardinessinfronteras.com/2020/05/15/syzygium-cumini-jambolan-o-ciruella-de-java/>



### 1.3. ACTIVIDADES PREVIAS Y PREPARATORIAS DE LA CONSULTA

El proyecto *Rob4Trees* o inicialmente denominado “*Piloto de robótica móvil para Limpieza Urbana*” es una de las 12 actuaciones que conforman el proyecto global de CPI denominado *eCitySevilla - Desarrollo de modelo de ciudad inteligente, descarbonizada y sostenible*.

eCitySevilla es una iniciativa de colaboración público privada, que nace a final de 2019 promovido por la Junta de Andalucía, Ayuntamiento de Sevilla, PCT Cartuja y ENDESA, con el objetivo de desarrollar en el Parque Científico y Tecnológico un **modelo de ciudad** en ecosistema **abierto, digital, descarbonizado y sostenible** en 2025.

Esta iniciativa se desarrolla desde el 2019 a través de 4 grupos de trabajo: Energía, Edificación, Movilidad Sostenible y Digitalización, a los que se han ido adhiriendo hasta 92 entidades, públicas y privadas, con el objetivo de trabajar de forma conjunta para lograr las metas de eCitySevilla. Durante los primeros años de desarrollo de este ambicioso proyecto, en cada uno de los grupos de trabajo se fueron identificando líneas de trabajo que podían suponer un reto en cuanto a que las soluciones no estaban todavía implementadas en el mercado y en cuanto a que su desarrollo podría acelerar la consecución de los objetivos globales del proyecto.

De esta forma surge el proyecto de CPI *eCitySevilla - Desarrollo de modelo de ciudad inteligente, descarbonizada y sostenible*, donde se identifican 12 líneas de actuación que responden a 12 necesidades cuyas soluciones, a priori, no parecen tener respuesta comercial en el mercado.

De manera interna, se elige como primera actuación a abordar la que da origen al proyecto Rob4Trees, es decir, el “piloto de robótica móvil para limpieza urbana”. Con el asesoramiento de Corporación Tecnológica de Andalucía, se realiza un análisis previo de las necesidades que este proyecto debe cubrir, y se realizan estudios internos para determinar el carácter innovador del mismo.

En este sentido, tras un primer estudio de Vigilancia Tecnológica y prospección de mercado realizado de manera interna, para detectar posibles soluciones más avanzadas se llegó a las siguientes conclusiones:

- Existen tecnologías de robótica aplicada que incorporan funciones de barrido, y de barrido y limpieza para el entorno urbano<sup>2</sup>, aunque no aptas para superficies y entornos complejos, con texturas, estructuras y topografía variables. Está por ver su capacidad de limpieza en el caso de los residuos vegetales comentados, de difícil retirada una vez adheridos al suelo. Los equipos citados tienen autonomía en cuanto a periodicidad de recarga, aunque su capacidad de autonomía

<sup>2</sup> Ver al respecto [Kokobots | Robot Scrubber, Robot Sweeper, Auto Floor Scrubbers, Auto Sweeper, Auto Cleaning Robot For Commercial Space](https://roboticsandautomationnews.com/2019/03/25/nilfisk-to-utilize-brainos-to-develop-connected-autonomous-cleaning-solutions/21518/); <https://roboticsandautomationnews.com/2019/03/25/nilfisk-to-utilize-brainos-to-develop-connected-autonomous-cleaning-solutions/21518/>; <https://newatlas.com/intellibot-iv800-robotic-vacuum-for-industrial-cleaning/6869/>; <https://www.geospatialworld.net/blogs/autonomous-robots-aid-in-patrolling-and-disinfecting-covid-19-hit-china/>; <https://www.robotize.co.il/en/ecobot-scrubber-50/>

operativa es más limitada y requieren de mayor supervisión por parte de operario, incluso en ciertos casos se conciben más como una herramienta auxiliar que propiamente autónoma<sup>3</sup>.

- Análogamente, existe tecnología robótica de recogida móvil de residuos urbanos, aunque normalmente requieren de la colaboración del usuario, operario para la labor de recogida y/o llenado. Suele tratarse más de vehículos pasivos de transporte de residuos que de dispositivos de recogida propiamente dichos. Existen aproximaciones novedosas en el caso de aplicaciones a cursos fluviales o masas de agua en entornos urbanos o zonas costeras<sup>4</sup>
- En cuanto a clasificación de residuos, existen desde hace tiempo sistemas y aplicaciones robóticas empleadas en plantas de clasificación tanto de residuos urbanos como industriales, aunque su movilidad es nula o muy limitada, ubicándose normalmente en pilares fijos o puentes grúa bajo los cuales circulan cintas transportadoras con los residuos sujetos a recogida selectiva.

Por todo lo anterior, en una primera aproximación parecería confirmarse la novedad objetiva de un sistema autónomo y escalable de barrido, limpieza y, en su caso recogida selectiva de residuos urbanos vegetales en entornos complejos.

Estos trabajos previos permitieron avanzar en una predefinición conceptual de la solución, basada en las funcionalidades que debía presentar; pero dada la complejidad de la iniciativa, el riesgo asociado a su desarrollo y validación y la supuesta inexistencia de soluciones comerciales actuales, PCT Cartuja consideró necesario iniciar este proceso de Consulta Preliminar al Mercado, con los siguientes objetivos:

- Tratar de confirmar con el propio mercado que no existen soluciones comerciales actuales que puedan satisfacer la necesidad descrita en el alcance de este proyecto.
- Contar con la información necesaria para preparar correctamente la futura licitación del proyecto Rob4Trees.
- Informar al mercado acerca de los planes de PCT Cartuja y de los requisitos que las propuestas deberán cumplir.
- Contar con la respuesta de mercado, para poder verificar la viabilidad técnica y económica, alcance, plazos de ejecución y características funcionales del proyecto.

<sup>3</sup> P.ej. ver <https://newsroom.ferrovial.com/en/news/ferrovial-services-presents-the-a1a3-robot-an-innovative-trolley-for-street-cleaners/>

<sup>4</sup> P.ej. ver al respecto <https://newatlas.com/chicago-river-trash-robot/53864/>; <https://inhabitat.com/real-life-wall-e-recycling-robot-takes-to-the-streets-of-italy/> o <https://cordis.europa.eu/article/id/35690-robots-designed-to-clean-up-our-streets>

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PLANTEADA

---

### 2.1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y ESPECÍFICOS

El objetivo general del proyecto Rob4Trees, como ya se ha indicado anteriormente, es conseguir la mejora significativa de los procesos de limpieza y mantenimiento del viario y espacios comunes PCT Cartuja derivados de la incidencia de su arbolado de forma rápida, segura, sostenible social económica y ambientalmente, y con carácter escalable.

Los objetivos específicos del proyecto Rob4Trees son:

- Disminuir significativamente el tiempo y periodo de limpieza y recogida de residuos del arbolado urbano del PCT Cartuja.
- Minimizar el tiempo de exposición a este tipo de residuos, y las incidencias en la salud, confort y seguridad derivadas de ellos por parte de los usuarios del PCT Cartuja y los propios trabajadores del servicio de limpieza.
- Reducir al máximo el índice de siniestralidad e incidencias laborales existentes en estos procesos, y mejorar las condiciones y operativa del servicio para los trabajadores, incluido el índice de salubridad del medio ambiente en el entorno de trabajo.
- Aumentar el índice de aceptación de los usuarios del PCT Cartuja ante este tipo de procesos y situaciones.
- Optimizar el uso de recursos humanos y materiales empleados, y el coste de mantenimiento de las zonas verdes y arbolado urbano de PCT Cartuja, mejorando su precisión, eficiencia y eficacia.
- Facilitar la creación, despliegue y gestión de un mayor número espacios y zonas verdes urbanas y periurbanas, permitiendo la creación, conservación y mantenimiento de infraestructuras vegetales más amplias, diversificadas y multifuncionales.
- Facilitar el desarrollo de nuevas tecnologías, industrias y modelos de negocio de alta empleabilidad y más sostenibles económica, social y ambientalmente, que promuevan la recualificación y mejora profesional y el mantenimiento de empleo de calidad.
- Facilitar las tasas de recogida selectiva de residuos vegetales, con objeto de aumentar su índice de aprovechamiento y valorización.

### 2.2. RESULTADOS Y FUNCIONALIDADES ESPERADOS. INDICADORES

El proyecto persigue la definición, prueba de concepto, prototipado y validación experimental en entorno operativo controlado, llegando a un TRL 7-8, de un dispositivo, o conjunto de dispositivos, y sus correspondientes sistemas e infraestructuras piloto de aprovisionamiento, mantenimiento y control que cuenten como mínimo con las siguientes prestaciones y funcionalidades:

- Capacidad de movimiento autónomo y actuación a diferentes niveles en espacios complejos:
  - Estrechos o sinuosos, o con difícil acceso
  - Con presencia de todo tipo de mobiliario urbano y otros tipos de objetos fijos o móviles relacionados con las infraestructuras del PCT Cartuja y de sus usuarios (vehículos, instalaciones, edificaciones aisladas o singulares, maquinaria de operación y mantenimiento urbano etc.)
  - De estructura híbrida, o en mosaico (p.ej. con arbolado en alcorque intercalado y/o junto al viario de tráfico rodado, con parcelas o núcleos verdes en plazas o zonas comunes en acerado, con diferentes tipos de pavimento etc.)
- Alta eficiencia y eficacia en la recogida y retirada de residuos vegetales y en la limpieza del viario, tanto en suelo como en el árbol, medida en m2 o m3 por hora
- Máxima autonomía y mínimos tiempos de desplazamiento y recarga
- Propulsión por vectores energéticos basados en fuentes renovales
- Mínima interacción con los usuarios del PCT Cartuja, y mínimo impacto ambiental:
  - Por franja / periodo / zona de utilización y mantenimiento (épocas, horarios, zonas...)
  - Volumen, estructura, diseño y aspecto.
  - Mínimos requerimientos de despliegue y ocupación.
  - Ruidos y emisiones
- Capacidad de detección y actuación precoz que minimice la presencia de residuos vegetales en el acerado, tanto en volumen como en tiempo de permanencia
- Mínima intervención humana salvo para la programación y supervisión de actuaciones, preferiblemente en remoto, y para el mantenimiento y control.
- Capacidad de operación coordinada en flota
- Coste competitivo con la recogida manual convencional

### 3. CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO

---

#### 3.1. DIFUSIÓN DE LA CONSULTA. ACTIVIDADES REALIZADAS

La convocatoria de la consulta se publicó el 26 de enero de 2023, con el objeto de garantizar la máxima difusión y favorecer una participación lo más amplia posible de las entidades interesadas, en el Perfil de Contratante de la Junta de Andalucía de PCT Cartuja, en el siguiente enlace:

Enlace al perfil del contratante de PCT Cartuja:

[https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc\\_sirec/perfiles-licitaciones/detalle-perfil.jsf?perfilContratante=EICE22](https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc_sirec/perfiles-licitaciones/detalle-perfil.jsf?perfilContratante=EICE22)

Enlace al expediente de la CPM del proyecto Rob4Trees:

[https://www.ceh.junta-andalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc\\_sirec/perfiles-licitaciones/consultas-preliminares/detalle.jsf?idExpediente=54](https://www.ceh.junta-andalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc_sirec/perfiles-licitaciones/consultas-preliminares/detalle.jsf?idExpediente=54)

El mismo 26 de enero se llevó a cabo un webinar de lanzamiento de la Consulta mediante MS TEAMS, cuyo programa fue el siguiente:

#### **Consulta Preliminar al Mercado - Compra Pública de Innovación "ROB4TREES - Piloto de robótica móvil sostenible para la mejora de sistemas de limpieza urbana asociados al arbolado en el PCT Cartuja"**

##### **Orden del día:**

##### **12:00-12:10. | Bienvenida y apertura institucional**

D. Luis Pérez. Director del PCT Cartuja

##### **12:10-12:20. | Introducción a los procesos de CPI**

D. David Páez. Experto en CPI, CTA

##### **12:20-12:40. | Descripción del proyecto**

D<sup>a</sup> Eva Martín. Directora de Innovación y Proyectos en PCT Cartuja

##### **12:40-12:50. | Objeto y alcance de la Consulta. Tipología y procedimiento de adjudicación esperados de la futura licitación**

D. Francisco J. Fernández, Socio en Cremades & Calvo-Sotelo

##### **12:50-13:00. | Consultas y resolución de dudas sobre el proceso y los retos planteados**

D. Carlos García, Experto en CPI, CTA

##### **13:00. | Conclusiones y próximos pasos.**

D<sup>a</sup> Eva Martín. Directora de Innovación y Proyectos en PCT Cartuja

Este webinar recibió más de 80 solicitudes de inscripción, procedentes empresas, universidades, asociaciones profesionales, centros tecnológicos de todo el ámbito nacional. El número de asistentes registrado durante el webinar fueron 71. Además, el webinar fue grabado y puesto a disposición de

cualquier interesado en el enlace específico de la Consulta en el Perfil de Contratante de la Junta de Andalucía de PCT Cartuja.

En el marco del Foro Transfiere 2023, el pasado 15 de febrero, Luis Pérez, director general de PCT Cartuja participó en la mesa “Oportunidades de colaboración en compra pública de innovación” y Eva Martín, responsable de Innovación de PCT Cartuja participó en la mesa "Presentaciones de proyectos Compra Pública de Innovación de la Junta de Andalucía”, haciendo ambos difusión concreta sobre esta CPM y tratando de fomentar la participación del máximo número de entidades.

Además durante todo el tiempo en el que ha permanecido abierta la CPM, en total 2 meses, se han utilizado otros canales de comunicación para fomentar la difusión de esta consulta, entre los que podemos destacar los boletines semanales de Alertas informativas del PCT Cartuja, newsletters mensuales del proyecto eCitySevilla, y RRSS de PCT Cartuja (linkedin, twitter y Facebook).

### 3.2. EJECUCIÓN DE LA CONSULTA. PROCEDIMIENTOS Y DOCUMENTACIÓN. INCIDENCIAS

Como ya se ha indicado anteriormente, con el objeto de garantizar la máxima difusión y favorecer una participación lo más amplia posible de las entidades interesadas, PCT Cartuja publicó un anuncio sobre la consulta en su Perfil de Contratante de la Junta de Andalucía, estableciéndose un plazo de 2 meses desde la fecha de publicación del anuncio, esto es, hasta el 26 de marzo, para la recepción de propuestas.

En esta dirección web del perfil del contratante de PCT Cartuja, además de toda la documentación y tramitación relacionadas con esta consulta se pusieron a disposición de los interesados los formularios en formato editable, así como el resto de documentación que se generó durante el proceso de consulta y una dirección de correo electrónico específica para el procedimiento donde se atenderían todas las peticiones de aclaración o de resolución de dudas. Las respuestas fueron además incluidas en un documento de Preguntas Frecuentes (FAQs) que fue igualmente publicado en el referido perfil de contratante, y actualizado periódicamente, y que se adjunta como Anexo II en este informe.

Se dispuso una dirección de correo electrónico tanto el envío de dudas como para la presentación de las propuestas: [innovacion@pctcartuja.es](mailto:innovacion@pctcartuja.es).

### 3.3. RESPUESTA A LA CONSULTA. ENTIDADES PARTICIPANTES. SOLVENCIA TÉCNICA

Al cierre del plazo de la CPM se recibieron **7 propuestas**; 4 de ellas individuales y 3 en colaboración. En total han participado **14 entidades** en estas 7 propuestas, siendo 8 de ellas PYMES, 2 universidades y 3 grandes empresas.

Tras su análisis y discusión por los miembros del Comité Asesor, se consideró que los proponentes son en general solventes, en algunos casos existen dudas sobre la capacidad de desarrollo de soluciones robóticas,

aunque no como para cuestionar la solvencia, dada la colaboración habitual con otras entidades especializadas y/o referencias de anteriores trabajos.

De las 7 propuestas recibidas, se ha considerado que todas están relacionadas con la consulta. 2 de ellas ofrecen soluciones completas (barrido y recogida en árbol), y las restantes 5 ofrecen soluciones parciales (sólo barrido).

### 3.4. PREGUNTAS FRECUENTES

Como ya se ha comentado en un apartado anterior, todas las preguntas han sido respondidas e incluidas en el documento de FAQs, que fue publicado en el ya referido perfil de contratante, y actualizado periódicamente, y que se adjunta como Anexo II en este informe.

### 3.5. REUNIONES CON LOS PROPONENTES

Tras la comprobación y revisión de las propuestas recibidas, el Comité Asesor para esta CPM, descrito en el siguiente apartado, no consideró necesario mantener reuniones aclaratorias con los proponentes, bastando alguna aclaración simple vía email a una de las proponentes.

## 4. RESULTADO Y CONCLUSIONES DE LA CONSULTA

---

### 4.1. COMITÉ ASESOR

Con objeto de facilitar el análisis técnico de las propuestas recibidas se constituyó un Comité Asesor formado por los siguientes miembros:

- Alfonso García Cerezo. Catedrático de la Universidad de Málaga – Ingeniería de sistemas y Automática.
- Jesus Nebreira – Administrador de la Entidad de Conservación de PCT Cartuja y Director General de Nynco Consultores.
- Jorge Soria - Director de Calidad Urbana y Desarrollo Sostenible- LIPASAM
- Silvia de los Santos - Responsable técnica del sector Aeroespacial y Procesos Productivos de CTA (Corporación Tecnológica de Andalucía)

Dicho Comité mantuvo 2 reuniones y siguió la siguiente operativa de trabajo:

- 1ª reunión (18/04/2023): Sesión formativa inicial sobre el objeto y alcance de su cometido como miembros del Comité Asesor.
- Firma del Acuerdo de Confidencialidad y de la Declaración de Ausencia de Conflicto de Interés por parte de todos los miembros.
- Envío a los miembros de la documentación de la Consulta Preliminar al Mercado (Memoria Descriptiva y Formulario), la documentación de las propuestas recibidas y formulario-guía para el análisis de las propuestas.
- Revisión individual de las propuestas por parte de cada miembro del comité, siguiendo el guión facilitado en el formulario-guía, verificando por su parte los siguientes aspectos de cada propuestas:
  - Solvencia técnica del proponente.
  - Viabilidad técnica y económica de la propuesta.
  - Credibilidad del plazo y presupuesto de ejecución.
- 2ª reunión celebrada en 2 sesiones (22 y 26/05/2023). Discusión y puesta en común. Formulación de conclusiones para cada propuesta, de su conjunto y globales de la consulta en cuanto a solvencia, viabilidad, alcance y rangos de plazo y presupuesto identificados.

Los principios y criterios seguidos por el Comité han sido en todo momento los siguientes:

- La labor del Comité Asesor no ha sido la realización de un proceso selectivo. El Comité no ha actuado como mesa de contratación, sino como verificadores y validadores de la existencia de capacidades y soluciones viables, sin entrar a priorizarlas.



- Del trabajo realizado por el comité Asesor no resulta la prescripción de un posible objeto de contrato tan concreto y delimitado que únicamente se ajuste a las características técnicas de uno de los proponentes a la consulta. El resultado del trabajo del comité debe consistir en la mención a características genéricas, exigencias generales o fórmulas abstractas en beneficio de los intereses públicos, sin que en ningún caso dichas menciones comporten ventajas respecto a la eventual adjudicación del contrato para ningún potencial candidato.

## 4.2. ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS RECIBIDAS

De las 7 propuestas recibidas, 3 presentan información insuficiente para considerarse propuestas propiamente dichas: Se trata de catálogos comerciales o diseños preliminares sin indicar como se llevaría a cabo la adaptación / desarrollo del producto ni sus plazos ni presupuestos asociados. No obstante, la información aportada confirma las limitaciones de la técnica actual para dar respuesta a las condiciones del PCT Cartuja.

De las 4 propuestas restantes, que sí incluyen suficiente grado de definición, podemos extraer la siguiente información:

- **Alcance:** De entre las 4 propuestas consideradas en este análisis, 3 presentan un alcance completo y 1 de ellas un alcance parcial.
- **Nivel de madurez tecnológica:** Entre las 4 propuestas propiamente dichas 3 se sitúan en **TRL 4-6** y 1 en **TRL 7-8**.
- **Plazo de ejecución:** Las propuestas contemplan en general **22-24 meses de ejecución**; una de ellas 15 pero el Comité no lo considera realista ni viable y se corrige a la cifra mencionada.
- **Presupuesto:** Las propuestas relativas a soluciones completas se sitúan en presupuestos de entre **1,2-1,5 M€**, y la relativa a soluciones parciales entre **0,5-0,6 M€**.

## 4.3. CONCLUSIONES

Tras el análisis cuantitativo y cualitativo de las propuestas recibidas se confirma por el Comité Asesor la novedad tecnológica objetiva de los desarrollos necesarios para cubrir las necesidades funcionales identificadas por PCT Cartuja.

También se considera confirmada la solvencia técnica del mercado para darles respuesta y la existencia de soluciones viables técnica y económicamente tanto globales como parciales.

Como resultado del trabajo del Comité Asesor y sus observaciones, podemos resumir las siguientes conclusiones, de cara a la futura licitación:

- Los expertos concluyen que la combinación de una solución integral barrido-recogida podría ser antieconómica, sobredimensionada, innecesariamente compleja, de difícil mantenimiento y poco operativa, existiendo actualmente soluciones económicas tanto de barrido como de recogida que con determinadas adaptaciones (vibrado, alcance del brazo telescópico, sustitución de pavimento /fijación, mejora de autonomía, guiado avanzado, accesibilidad, capacidad, etc.), podrían cubrir las necesidades de este proyecto, por lo que parecería razonable en principio optar por dos lotes (barrido; recogida de frutos), siempre y cuando la relación frecuencia de uso (diaria / estacional) frente a coste fuera razonable. No obstante, dada la existencia de entidades que proponen soluciones combinadas se podría dejar la puerta abierta a que presentaran una oferta integrada, de acuerdo con la LCSP.
- La futura licitación, que muy probablemente se acogerá a la tipología de Compra Pública Precomercial (I+D hasta la fase de desarrollo de prototipos no comerciales, TRL 7-8 como máximo) y como tal recogerá el desarrollo de los trabajos por fases, debería incluir además, como etapa previa a los mismos y durante el proceso de selección y negociación con los proponentes previa a la adjudicación de los contratos, la realización de demostraciones preliminares que confirmen el TRL de partida de las soluciones propuestas.
- La futura licitación debe incluir trabajos de I+D+i pre normativa / co normativa (apoyo a la normalización, homologación, certificación) para acelerar y facilitar la puesta en mercado de los desarrollos.
- Igualmente, en la futura licitación, los pliegos deben requerir que se aporte información y consideración como criterio de adjudicación de los **costes recurrentes** previstos al alcanzar en su caso el nivel de madurez de mercado (nº licencias / usuarios, actualizaciones, cuota de servicio etc.), es decir, que los pliegos consideren no solo la oferta económica sino también la estimación del coste total de propiedad (Total Cost of Ownership).
- En el caso de que se propongan adaptaciones comerciales, los pliegos deberán exigir además metodología y plan de trabajo específico de desarrollo y ensayos de modificaciones de componentes, sistemas y conjuntos indicando su complejidad y riesgo técnicos, su afectación al cumplimiento de estándares y normas y como solventarlos, y aspectos de compatibilidad e interoperabilidad con las soluciones preexistentes.
- Las especificaciones funcionales de los futuros pliegos deben profundizar en requisitos mínimos de solvencia técnica en **automatización** y garantías de **autonomía del vehículo** en las soluciones propuestas para garantizar la adecuada realización de los trabajos de limpieza y recogida de residuos. Algunas de las propuestas recibidas arrojan algunas dudas al respecto.

- Si bien el mercado no ha ofertado en la Consulta soluciones basadas en el empleo de **drones**, ésta se considera una alternativa interesante y a explorar. Se recomienda realizar alguna jornada técnica o de proveedores que permita visualizar, presentar y debatir el estado de la técnica y en su caso movilizar al mercado. Caso de no haber de nuevo respuesta en principio no se formularía expresamente en los pliegos, aunque se podría dejar abierta como variante / mejora.
- Es necesario confirmar la autorización previa del Servicio de Parques y Jardines para someter a vibración al arbolado y que este defina los límites técnicos de vibración tolerables o autorice la implantación de medios / elementos paliativos. Igualmente, en la medida de lo posible debería considerarse el aligeramiento del mobiliario urbano como elemento complementario al proyecto o incluso como propuesta de solución innovadora.

Antes de la finalización de este informe, se realizó dicha consulta al Servicio de Parques y Jardines. Obteniéndose como respuesta que, en el caso de los naranjos, se ha descartado la utilización de los vibradores de tronco, por el daño a largo plazo que estos provocan en los árboles. Como alternativa nos indican la posible utilización de vibradores de rama, pero que actualmente, estos elementos son manuales, muy pesados y por tanto muy difíciles de manejar. En cuanto al caso de los ciruelos de Java, se indica la posible prueba de utilización de vibradores de peine.

- **Actuaciones posteriores a la Consulta**

Todas las aportaciones y propuestas recibidas relacionadas con el objeto del proyecto ROB4TREES y viables técnica y económicamente se tendrán en cuenta para la preparación de la posible futura licitación, en particular en lo referente a la definición de rangos viables de alcance, plazos de ejecución y presupuesto base que respondan a las capacidades y desarrollos que puede ofrecer el mercado.

Asimismo, se tendrán en cuenta las observaciones y recomendaciones del comité Asesor en la definición y redacción de la documentación de la posible futura licitación (pliegos, memoria justificativa, etc.)

El presente informe será publicado en el mismo apartado del perfil del contratante de PCT Cartuja junto con el resto de la documentación de la Consulta Preliminar al Mercado, para su conocimiento público, garantizando la libre competencia de potenciales licitadores, publicidad, transparencia, concurrencia e igualdad de trato en el futuro proceso de licitación.

## 5. FUTURA LICITACIÓN. PROPUESTA DE ACTUACIÓN

---

### 5.1. OBJETO, ALCANCE, PLAZO Y PRESUPUESTO. MAPA DE DEMANDA TEMPRANA

La futura licitación, tenidas en cuenta las conclusiones de esta CPM, presentará razonablemente 2 lotes diferenciados, con el siguiente objeto cada uno de ellos:

- Lote 1: *Desarrollo de solución robótica móvil y autónoma para barrido y recogida de hojas en suelo en entornos complejos, con frecuencia de uso diaria.*
- Lote 2: *Desarrollo de solución robótica móvil y autónoma para recogida de frutos en árbol (naranjas y ciruelas de Java), con frecuencia de uso estacional.*

Este segundo lote, a su vez, podría subdividirse en 2 líneas diferenciadas, según se trate de recogida de naranjas o recogida de ciruelas de Java, dado que parece que las soluciones en ambos casos serán diferentes.

Otra posibilidad de este segundo lote, que vendrá determinada por el presupuesto disponible, será limitar el objeto a la recogida de naranjas en árbol, y eliminar la recogida de ciruelas de Java, por el menor número de ejemplares de este árbol en el PCT Cartuja, y en general, en la ciudad de Sevilla y otras ciudades similares, frente a los naranjos.

La división en lotes viene motivada porque, tras el análisis inicial por parte del Comité Asesor, puede parecer que una solución integral de barrido + recogida puede ser antieconómica, sobredimensionada, innecesariamente compleja, de difícil mantenimiento y poco operativa.

No obstante, dada la existencia de entidades que proponen soluciones combinadas se podría dejar la puerta abierta a que presentaran una oferta integrada, de acuerdo con la LCSP.

A priori, tras el análisis por el Comité Asesor, se considera que las soluciones basadas en un enjambre de vehículos podrían ser menos eficientes que las integradas por las interferencias con transeúntes y vehículos en el viario y la redundancia o no utilidad fuera de horarios (horario nocturno). Por ello, aunque se recomienda que los futuros pliegos o documentos reguladores no excluyan dicha opción, requieran, no obstante, de optarse por ella, una valoración y justificación específica en las propuestas que así lo hagan de su mejor relación coste-eficacia comparativa frente a soluciones integradas. Asimismo, se considera que las soluciones comerciales de barrido son insuficientes para cumplir con los requerimientos que debe presentar la/s solución/es (autonomía, capacidad de actuación en entornos complejos).

En la definición de la futura licitación se tendrá en cuenta que las soluciones presentadas a cada lote, o solución integrada, tengan una relación frecuencia de uso frente a coste razonable.

El nivel de partida, en cuanto a madurez de la tecnología, según las conclusiones de esta Consulta, se corresponde en promedio con un **TRL 4-6**. El plazo de ejecución se establecerá en **22-24 meses**; y el presupuesto base de licitación se establecerá dentro del intervalo de **1,2 – 1,5 M€**.

## 5.2. TIPOLOGÍA DE CONTRATACIÓN, PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN Y FASES

Dado el nivel de madurez tecnológica identificado, la Compra Pública Precomercial (CPP) parece ser el instrumento técnico y jurídico más apropiado, incluyendo 2 fases:

- *Prototipado de soluciones*: Se elegirán al menos 2 soluciones en esta fase, siempre que el presupuesto disponible lo permita.
- *Ensayos de campo*: Validación de las soluciones en laboratorio y posteriormente, validación real de las soluciones en PCT Cartuja (entorno operativo) alcanzando niveles TRL 7-8.

Se ha excluido la fase inicial de la CPP cuyo objetivo es la *exploración de soluciones*, por entender que el nivel de madurez de la tecnología de partida lo permite (TRL 4-6). La propia licitación dará como resultado un catálogo de posibles soluciones que, a nivel teórico, deberán cumplir los requerimientos concretos de este proyecto.

## 5.3. CALENDARIO ESTIMADO DE LICITACIÓN Y EJECUCIÓN

La planificación estimada de los pasos que se deberán acometer hasta la finalización de la ejecución del proyecto es la siguiente:

- **Preparación de la licitación:**
  - Descripción: Este paso incluirá la preparación de toda la documentación necesaria para la licitación (memoria justificativa, pliegos de prescripciones técnicas y de cláusulas administrativas, etc.), definición de aspectos concretos asociados a este expediente de contratación (definición de fases del procedimiento, designación de mesa de contratación, comité de expertos, en su caso, etc.) y cualquier otra tarea que sea necesario realizar para posibilitar la publicación de la licitación, que dará comienzo en el siguiente paso. En esta fase se espera contar con un equipo de asistencia técnica externa, especializada en CPI, cuya licitación está prevista entre JUL-DIC 2023.
  - Plazo estimado de ejecución: JULIO 2023 – ENERO 2024
- **Procedimiento de contratación (licitación de la CPP del proyecto Rob4Trees):**
  - Descripción: Esta actuación comenzará con la publicación de la licitación de CPP para el proyecto Rob4Trees y finalizará con la formalización de los contratos a las entidades cuya/s solución/es resulten adjudicatarias, cumpliendo las condiciones de solvencia

que se establezcan y según los criterios de adjudicación que se definan para este procedimiento.

- Plazo estimado de ejecución: ENERO –JULIO 2024

- **Ejecución del proyecto:**

- Descripción: Esta fase se iniciará a partir de la formalización de los contratos y terminará con la finalización de la ejecución de los mismos en las distintas fases que se definan en la licitación (previsiblemente: prototipado y ensayos de campo). Dentro de esta fase se incluirán las tareas necesarias para la justificación de la ejecución del proyecto (informes finales de ejecución, informes de resultados, indicadores e impacto, etc.)
- Plazo estimado de ejecución: JULIO 2024 – JUNIO 2026

#### 5.4. PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL Y DERECHOS DE EXPLOTACIÓN

En principio PCT Cartuja cederá los Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que pudieran derivarse de la ejecución del proyecto a los adjudicatarios del mismo, a cambio de la percepción de royalties y/o acceso gratuito o en condiciones favorables a futuras mejoras del producto, mantenimiento en condiciones favorables etc. para PCT Cartuja o para otra Administración Pública que pudiera ser receptora y beneficiaria de los resultados del proyecto.

Las condiciones definitivas en relación a los DPIs quedarán concretadas en la documentación de la licitación.

## ANEXO I: Listado de entidades participantes en la CPM

PROPUESTA	ENTIDADES PARTICIPANTES
1	- Universitat Politècnica de València - Instituto Universitario de Automática e Informática Industrial
2	- Drago Ingeniería y Servicios, S.L.
3	- ICUBE - SVMAC
4	- Universidad Carlos III, Madrid. Instituto de Seguridad de Vehículos Automóviles - BARREDORAS ANTOLI producción de máquinas de barrido y limpieza - 2RK S.L. - VTI S.L. - MAPFRE - SGS-GMR HOMOLOGACIONES S.L
5	- GMV Soluciones Globales Internet, S.A.U.
6	- ELLIOT CLOUD - UMIBOTS
7	- UMIBOTS

**ANEXO II: Documento de FAQs – última actualización de fecha 16/03/2023**



## PREGUNTAS Y RESPUESTAS

**“ROB4TREES - PILOTO DE ROBÓTICA MÓVIL SOSTENIBLE PARA LA MEJORA DE SISTEMAS DE LIMPIEZA URBANA ASOCIADOS AL ARBOLADO EN EL PCT CARTUJA”**

16 de Marzo, 2023

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El presente documento irá recopilando las preguntas o consultas recibidas durante el proceso abierto de consulta preliminar al mercado por parte de potenciales proponentes y las respuestas enviadas, de forma que cualquier entidad interesada en presentar propuesta a esta consulta pueda conocer toda la información relacionada con la misma, de forma transparente.

## 2. PREGUNTAS Y RESPUESTAS

---

**Pregunta 1:** Se trata de recoger DEL SUELO, las naranjas y ciruelas de Java que han caído de los árboles; NO SE TRATA de arrancarlas preventivamente de los árboles. ¿Es correcto?

**Respuesta:** Cuando los frutos caen al pavimento lo ensucian, por lo que la solución debería potenciar la retirada preventiva de los árboles, pero recogiendo además los que hayan caído.

**Pregunta 2:** Nos ha parecido entender que la limpieza era solamente de las aceras, no de la calzada donde hay coches circulando o coches aparcados. ¿Es correcto?

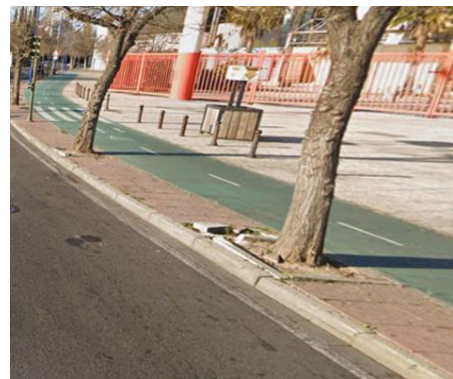
**Respuesta:** La solución debería preferentemente limpiar también la calzada, dado que el Parque se queda prácticamente sin vehículos fuera del horario laboral.

**Pregunta 3:** ¿Se extendería la limpieza solo a las aceras de dominio público, es decir, en las calles, o también habría que entrar en los recintos privados de empresas o instituciones?. Damos por hecho que solo aceras públicas, pero mejor preguntar

**Respuesta:** Efectivamente, solo espacio público

**Pregunta 4:** ¿La limpieza incluye solo la acera, es decir, el espacio solado donde circulan los peatones, o habría que recoger también frutos y hojas de la zona de tierra de donde emerge el árbol?. (Esta zona no solada, puede estar en hueco o puede estar al mismo nivel de la acera)  
VER FOTOGRAFIA

**Respuesta:** La limpieza debería incluir preferentemente los frutos caídos en los alcorques



**Pregunta 5:** Dentro de la zona a limpiar, creemos que se incluyen los carriles bici. ¿Es correcto? Esto es muy importante porque las personas circulan entre 2 y 4 km/h, pero una bicicleta o patinete puede circular a mucha mayor velocidad, y estos vehículos gozan de una cierta prioridad en sus carriles preferenciales. La velocidad relativa lleva como consecuencia la elección de unos u otros sensores de proximidad. VER FOTOGRAFIA ANTERIOR.



**Respuesta:** Efectivamente, la solución debería incluir preferentemente el carril bici. Al igual que con el tráfico rodado, la circulación por el carril bici es casi inexistente fuera del horario laboral.

**Pregunta 6:** Las máquinas que tenemos disponibles tienen una dimensión transversal, y hay zonas en las que las aceras son muy estrechas, o que la acumulación de objetos necesarios (por ejemplo, contenedores de basura), no permiten suficiente espacio. Siempre se puede desarrollar una máquina estrecha, pero eso compromete la capacidad de limpieza y la carga útil disponible; suponemos que las zonas poco practicables seguirán siendo limpiadas manualmente. VER FOTOGRAFIA

**Respuesta:** Sí, las zonas donde no pueda aplicarse la solución seleccionada se seguirán limpiando manualmente, aunque se deberían minimizar.

**Pregunta 7:** ¿Cuál es el peso máximo que pueden soportar las aceras del parque tecnológico?

**Respuesta:** Con carácter general, las aceras pueden soportar un máximo de 1.000 Kg/m<sup>2</sup> con vehículo a plena carga.

**Pregunta 8:** ¿Es fundamental, importante, el disponer de I+D o desarrollo o producción en Andalucía?, es decir, ¿sería valorado a la hora de presentar la propuesta final?

**Respuesta:** La futura licitación de Rob4tress ha de cumplir con los principios generales de contratación pública establecidos en la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP) que son publicidad, concurrencia, transparencia, confidencialidad igualdad de trato y no discriminación.

De acuerdo con lo anterior, la licitación puede exigir como condición especial y necesaria de ejecución, por motivos exclusivamente técnicos y de manera objetiva, justificada y motivada, el compromiso de disponibilidad cercana de parte o de la totalidad de los recursos humanos y materiales que el licitador proponga, en cumplimiento de las condiciones de solvencia técnica exigida, para llevar a cabo los trabajos de desarrollo y validación de soluciones en el PCT Cartuja en el caso de resultar adjudicatario y a partir del momento en que resulte necesario en cada caso para la ejecución del proyecto, pero no antes.

Análogamente, los pliegos de la futura licitación podrían requerir al adjudicatario, si se considera necesario, el compromiso de inversión productiva en la región para que ésta pueda así disponer de las capacidades que permitan cumplir con los objetivos sociales y económicos que también persigue el proyecto, pero una vez más no con carácter previo ni excluyente.

**Pregunta 9: ¿Será necesario presentar en una primera fase una ficha técnica del producto?**

**Respuesta:** En la fase de Consultas la información requerida es la que figura en la ficha de propuesta, que debe cumplimentarse de acuerdo con las indicaciones de contenido y extensión que figuran en ella. Pueden añadirse anexos técnicos (documentales, gráficos o multimedia). En la fase de licitación, si PCT Cartuja decide seguir adelante con la misma, el contenido de las Memorias Técnicas debe ser exclusivamente el que figure en los Pliegos, y debe ceñirse a los que estos establezcan.

**Pregunta 10: ¿Dónde se ubicarán los equipos tanto para la carga de baterías, descarga de residuos, mantenimiento, etc?**

**Respuesta:** Suponiendo que en una fase avanzada, posterior a la CPM y a la propia ejecución del piloto que surja de la posterior licitación, el resultado de la CPI fuese una solución operativa, es decir, con equipos, software y operativa integrada, la carga de baterías y el mantenimiento se podría hacer en un local de la Banda Oeste, depositando los residuos en cubas al efecto.

En el caso de la licitación que pueda surgir después de esta CPM, para la ejecución del piloto, si esta información se considera relevante para la preparación de propuestas, se incluirá en los pliegos y documentación técnica de dicha licitación.

**Pregunta 11: ¿Los equipos serán operados por un tercero ajeno al proyecto o dentro del alcance del proyecto se ha de dar este servicio?**

**Respuesta:** En la fase en la que nos encontramos de Consulta Preliminar al Mercado el objetivo es conocer qué soluciones tecnológicas existen o se están desarrollando por las distintas empresas y entidades que trabajan en los ámbitos relacionados con el objeto de la consulta, para poder definir los futuros pliegos de la licitación para la ejecución del proyecto piloto (CPI). Es decir, ahora mismo, el objetivo es conocer qué ofrece el mercado, para saber qué pedir en la futura licitación; por lo que la pregunta planteada en este momento no tiene definida su respuesta.

En su día, el resultado de la CPI, posterior a la ejecución del proyecto piloto, podrá ser una solución tecnológica que se incorpore a un servicio a contratar por la Entidad de Conservación o por el Ayuntamiento, momento en el que se abordarán estas cuestiones y se definirán en los pliegos de esta contratación. Evidentemente, las fórmulas podrán ser diferentes en cada caso.

**Pregunta 12: Asumimos que la limpieza de las zonas será continuada en el tiempo y no únicamente estacional, ¿es así?**

**Respuesta:** De las dos tareas de limpieza específicamente identificadas en esta CPM, la limpieza y recogida de frutos (naranjas y ciruelas de java) será estacional y la limpieza y recogida de hojas será continua.

**Pregunta 13: Según hemos entendido, antes del 26 de marzo debemos enviaros el documento denominado Formulario de solicitud de PROPUESTA, creemos estar en lo cierto. ¿Es correcto?**

**Respuesta:** La fecha máxima de entrega es la que figura en el anuncio de la consulta. A día de hoy, efectivamente la fecha máxima de entrega es el 26 de marzo.

**Pregunta 14: Este documento (ficha) solicita informaciones que parecen referirse a un producto ya acabado cuando, en realidad, estamos ahora en una consulta preliminar del mercado para evaluar las posibilidades de una máquina que no existe todavía;**

**Respuesta:** Esto no es así: en la ficha lo único que se pide es que el producto esté claro conceptualmente, con independencia de su grado de madurez tecnológica (TRL), de hecho se pide dar una estimación del time-to-market -tiempo previsto de desarrollo-, puede estar muy próximo o muy alejado del mercado.

**Pregunta 15:** nos vemos con dificultades para seguir exhaustivamente la solicitud de información, como describo a continuación:

- **Punto 3:**

- **Solvencia técnica: ninguna dificultad**
- **Principales referencias y experiencias...: ninguna dificultad**
- **Desarrollo de productos...: ninguna dificultad, excepto que para determinados proyectos, HEMOS YA FIRMADO LOS CORRESPONDIENTES NDA, lo que nos impide dar detalles.**

**Respuesta:** La consulta es confidencial, ningún detalle será facilitado a ningún otro participante salvo al PCT Cartuja para su análisis. La información solicitada es la mínima necesaria para valorar la viabilidad técnica y económica de la propuesta.

- **Punto 4: Solución propuesta, ventajas competitivas**

- **Descripción detallada de la estructura, componentes, sistemas.... etc.: NO PODEMOS DAR UNA RESPUESTA EXHAUSTIVA porque esta máquina no existe todavía; si existe la máquina base, una barredora, pero ahora hay que hacerla autónoma y equiparla de los sistemas de recogida de frutos antes de su caída a la acera, y esto todavía no existe instalado, está en fase de diseño preliminar, de evaluación.**

**Respuesta:** Se pide aportar la información de la que se pueda disponer actualmente, debe haber un producto definido, aunque sea de manera incipiente.

- **Especificaciones y ventajas competitivas técnicas... respecto a otras soluciones existentes en el mercado. NO PODEMOS RESPONDER A ESTO, pues no existen máquinas barredoras eléctricas y autónomas en el mercado; de ahí que esta sea una consulta preliminar**

**Respuesta:** Se pide definir las posibles ventajas funcionales que tendría el producto una vez acabado con relación a otras soluciones convencionales existentes. Aunque el producto no esté aun acabado se pide valorar las ventajas que supondría.

- **Punto 5: Madurez tecnológica de la solución propuesta**

- **Podemos dar el dato TRL de la máquina convencional (es un producto comercial).**

**Respuesta:** Perfecto, no hay problema

- **Podemos dar el dato TRL del sistema de movilidad autónoma empleado en minibus: 7, 8, pero no podemos dar ese nivel de una máquina autónoma que no existe todavía salvo en esquemas**

**Respuesta:** Si es así se trata de valorar según la escala de TRLs en qué momento está (prueba de concepto, diseño preliminar, prototipo etc.);

- **punto 6: costes de desarrollo estimados de la solución propuesta hasta su versión comercial**

- **Podemos dar el coste del desarrollo del PROTOTIPO, DEL PILOTO; de ahí a la solución comercial, va un abismo, que es el pasar de un único vehículo a la producción en serie; por lo tanto, solo podremos avanzar el coste de desarrollo y fabricación del piloto.**

**Respuesta:** Eso es exactamente lo que se pide, los costes de desarrollo hasta la fase comercial -excluida esta última-, no los de fabricación en serie.

