

PPT A08 - SISTEMA DE LOGÍSTICA DE ÚLTIMA MILLA PARA MERCANCÍAS CON AUTOMATIZACIÓN AVANZADA

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO DE COMPRA
PÚBLICA DE INNOVACIÓN PARA EL DISEÑO, DESARROLLO, Y
VALIDACIÓN DE UN SISTEMA DE LOGÍSTICA DE ÚLTIMA MILLA PARA
MERCANCÍAS CON AUTOMATIZACIÓN AVANZADA EN SEVILLA
TECHPARK, FINANCIADO POR EL FONDO FEDER REGIONAL ANDALUCÍA
2021-2027**

(Expediente: EJECP12026A08)

Contenido

1.1	Antecedentes	8
1.2	Proyecto eCitySevilla.....	8
1.3	Necesidad de la Actuación A08 del proyecto CPI eCitySevilla	10
1.3.1	Reducción de vehículos en el parque y descarbonización	11
1.3.2	Deficiencias del modelo logístico actual en última milla	11
1.4	Consulta Preliminar al Mercado del Reto A08.....	11
1.5	Alineamiento de la Actuación A08 de eCity Sevilla con políticas y estrategias de I+D.....	12
2	OBJETO DEL CONTRATO.....	14
2.1	Objetivos generales.....	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	ALCANCE DEL CONTRATO	15
3.1	Alcance funcional	15
3.2	Requisitos tecnológicos, arquitectónicos y resultados esperados	17
3.3	Alcance geográfico de las actuaciones.....	17
4	PLAZO DE EJECUCION Y PRESUPUESTO	18
5	ÁREAS DE ACTUACIÓN – BLOQUES TECNOLÓGICOS	18
6	FUNCIONALIDADES Y REQUISITOS	20
6.1	Alcance y requisitos BT01: Hub logístico centralizado (microhub).....	20
6.2	Alcance y requisitos BT02: Flota autónoma multimodal	21
6.3	Alcance y requisitos BT03: Plataforma digital de gestión logística.....	22
6.4	Alcance y requisitos BT04: Puntos de entrega inteligentes (smart lockers).....	23
6.5	Alcance y requisitos BT05: Sistemas de comunicación, trazabilidad y ciberseguridad	24
6.6	Capacidades mínimas de carga, autonomía y tipologías de paquetería	25
7	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y CALENDARIO	27
7.1	Estructura general del plan de trabajo	27
7.2	Enfoque metodológico requerido.....	27
7.3	Ambición científico-técnica e innovación	28
7.4	Detalle de hitos, entregables y criterios de aceptación.....	28
8	PLAN DE EXPLOTACION Y SOSTENIBILIDAD ECONOMICA.....	39
9	NIVELES DE MADUREZ TECNOLÓGICA	40

10	CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL SISTEMA.....	41
10.1	Condiciones climáticas y ambientales	41
10.2	Seguridad de las operaciones	41
10.3	Plan de Mantenimiento	42
10.4	Gestión de datos y privacidad.....	43
11	SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	43
11.1	Gestión y seguimiento del proyecto	43
11.2	Indicadores de rendimiento (KPIs).....	45
11.2.1	Indicadores de eficiencia operativa.....	45
11.2.2	Indicadores de sostenibilidad e impacto ambiental	46
11.2.3	Indicadores de experiencia del usuario final.....	47
11.3	Transferencia de conocimiento	47
11.3.1	Transferencia interna: formación al equipo de Sevilla TechPark.....	47
11.3.2	Transferencia externa: difusión de resultados	48
11.4	Gestión del riesgo y plan de mitigación.....	48
11.4.1	Riesgos regulatorios	48
11.4.2	Riesgos de integración tecnológica (sistemas heterogéneos)	50
11.5	Documentación técnica	51
11.6	Plan de validación en entorno real	52
11.6.1	Estructura del plan de validación	52
11.6.2	Escenarios de operación del piloto	53
11.6.3	Obligaciones en fase de oferta.....	56
11.6.4	Contenido mínimo del plan de validación	56
11.6.5	Condiciones del piloto en entorno real.....	56
11.6.6	Rol de Sevilla TechPark en la habilitación y validación del piloto	57
11.6.7	Participación de operadores logísticos en la fase de validación	57
11.7	Fases de desarrollo tecnológico de la solución.....	58
11.8	Plan de comercialización.....	58
12	DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL.....	58
12.1	Principios generales de DPII.....	59
12.2	Titularidad de DPI.....	59

12.2.1	Derechos preexistentes (Background)	59
12.2.2	Garantía de continuidad tecnológica de plataformas, componentes preexistentes y servicios tecnológicos esenciales	60
12.2.3	Derechos sobre los resultados (Foreground)	61
12.2.4	Transmisión por el adjudicatario	63
12.3	Interoperabilidad y estándares abiertos.....	63
12.4	El software (SW) como derecho de propiedad intelectual	64
12.5	Publicación y difusión de resultados.....	65
12.6	Protección y gestión de los resultados innovadores	65
12.7	Mejoras y perfeccionamientos	66
12.8	Responsabilidades y defensa de los DPII	66
12.8.1	Responsabilidad frente a terceros	66
12.8.2	Sustitución y salvaguarda frente a vulneraciones de DPII	66
12.8.3	Defensa frente a reclamaciones por infracción de derechos de terceros.....	67
12.8.4	Defensa y responsabilidad ante reclamaciones contra el órgano de contratación por infracción de los DPII.	67
12.8.5	Defensa frente a infractores de los DPII.....	67
12.9	Derecho de avocación (call-back provision)	68
12.10	Explotación y evolución futura de la solución.....	68
13	GOBERNANZA DEL DATO Y ACCESO A LA INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA.....	69
13.1	Principios generales de gestión del dato	69
13.2	Titularidad de los datos.....	69
13.3	Acceso y disponibilidad de los datos	70
13.4	Interoperabilidad de los datos	70
13.5	Calidad y trazabilidad del dato.....	71
13.6	Seguridad y protección de los datos	71
13.7	Reutilización y apertura de datos	71
13.8	Transferencia y continuidad del conocimiento	71
14	INTEROPERABILIDAD Y ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ABIERTA	72
14.1	Principios generales de la arquitectura del sistema	72
14.2	Arquitectura modular	73
14.3	Uso de estándares abiertos	73

14.4 Interfaces abiertas y APIs.....	73
14.5 Integración con la Plataforma de Gestión de Sevilla TechPark	74
14.6 Escalabilidad y evolución futura del sistema	74
14.6.1 Escalabilidad del sistema.....	75
14.6.2 Replicabilidad en otros entornos	75
14.7 Neutralidad tecnológica y prevención del vendor lock-in	76
14.8 Documentación de la arquitectura del sistema	77
15 PRINCIPIO NO CAUSAR UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO AL MEDIO AMBIENTE (DNSH)	77
15.1 Huella de carbono y flota eléctrica / cero emisiones	77
15.2 Recuperación de espacio público en el parque	78
16 OBLIGACIONES EN MATERIA DE INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD	79
16.1 Marco normativo aplicable	79
16.2 Reconocimiento de la financiación europea.....	80
16.3 Materiales de comunicación y difusión	80
16.4 Colaboración en acciones de comunicación institucional	81
16.5 Entrega y archivo de materiales de comunicación	81
16.6 Conservación de la información.....	81
17 MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA DEL PROYECTO Y DE LAS TECNOLOGÍAS A DESARROLLAR	81
17.1 Marco normativo de la contratación pública de innovación.....	81
17.2 Normativa aplicable a la operación de drones (AESA / EASA).....	82
17.3 Normativa aplicable a vehículos autónomos (DGT).....	83
17.4 Régimen de autorización y escenarios de operación del piloto	83
17.5 Normativa en materia de protección de datos.....	84
17.6 Normativa en materia de ciberseguridad	84
17.7 Otra normativa de referencia	84
17.8 Gestión de autorizaciones administrativas: responsabilidades, calendario y riesgos.....	85
18 INFRAESTRUCTURAS Y RECURSOS PUESTOS A DISPOSICIÓN POR SEVILLA TECHPARK A LOS	
CONTRATISTAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO	85
18.1 Espacio físico para el microhub logístico	86
18.2 Acceso al recinto y al viario interno.....	86
18.3 Infraestructura de conectividad.....	86

18.4 Información técnica del recinto	86
18.5 Facilitación del piloto con empresas del parque	87
18.6 Apoyo institucional	87
19 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE FONDOS EUROPEOS.....	87
19.1 Marco regulatorio aplicable.....	87
19.2 Elegibilidad del gasto	88
19.3 Conservación de documentación y obligaciones de archivo	88
19.4 Contribución a los objetivos e indicadores del programa	89
19.5 Cooperación con organismos de control y auditoría.....	89
20 LISTA DE ABREVIATURAS.....	89
21 ANEXOS	92
Anexo I: Tabla consolidada de requisitos funcionales, operativos y técnicos.....	92
Anexo II: Tabla consolidada de indicadores de rendimiento (KPIs)	95
Anexo III: Plano del recinto de Sevilla TechPark.....	97
Anexo IV: Caracterización de la infraestructura tecnológica del parque.	99
Anexo V: Datos de operación logística actual.	101

Índice de tablas e ilustraciones

Tabla 1. Bloques tecnológicos.....	20
Tabla 2. rangos habituales de operación para sistemas de logística autónoma de última milla en entornos urbanos y recintos cerrados	26
Tabla 3 Hitos y porcentajes de pago asociados.	29
Tabla 4. TRL de partida y objetivos por componente del sistema, basados en los resultados de la CPM A08 (noviembre de 2025).	41
Tabla 5. Requisitos técnicos del sistema.....	94
Tabla 6. Indicadores de Rendimiento del sistema (KPI).....	96
Figura 1. Situación geográfica de Sevilla TechPark en el contexto urbano de Sevilla	97
Figura 2. Delimitación del recinto de Sevilla TechPark y ubicación prevista del microhub logístico (parcela BO 01)	98

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares ha sido aprobado por el director general de “Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S.A”, actuando por delegación, en su condición de órgano de contratación de la sociedad.

Sevilla, a fecha de la firma electrónica.

Fdo. D. Luis Pérez Díaz.

Director general de PCT Cartuja, S.A

Por D.F EL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE

“PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO CARTUJA, S.A”

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S. A., entidad gestora del parque tecnológico comercialmente denominado Sevilla TechPark, es una sociedad mercantil anónima del sector público andaluz, conforme a lo dispuesto en el artículo 5.1 del Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Hacienda Pública de la Junta de Andalucía. La sociedad se encuentra adscrita a la Consejería de Universidad, Industria, Energía e Innovación.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3 de sus Estatutos, Sevilla TechPark tiene como objeto social crear, sostener y gestionar mecanismos destinados a promover y desarrollar 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.

En el ejercicio de estas competencias, la sociedad gestora impulsa y coordina iniciativas que favorecen la generación de conocimiento, la colaboración entre entidades y el desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas que contribuyan a mejorar la competitividad empresarial y el desarrollo económico del territorio. Entre sus funciones se encuentran, entre otras:

1. Promover y participar en actuaciones estratégicas colectivas que incrementen la competitividad de las empresas del parque y fomenten la creación de empleo.
2. Gestionar y administrar los bienes y derechos de los que la sociedad sea titular, así como aquellos cuya gestión le sea encomendada.
3. La integración deberá estar operativa antes del inicio de Colaborar con entidades públicas y privadas para el desarrollo y difusión de políticas de I+D+i impulsadas por la Junta de Andalucía, la Administración General del Estado y la Unión Europea.
4. Desarrollar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico alineados con las prioridades de la planificación pública en materia de I+D+i y con los programas de financiación europeos.
5. Fomentar la transferencia de conocimiento entre empresas, universidades, centros tecnológicos y demás entidades presentes en el parque.

Actualmente, Sevilla TechPark constituye el principal espacio de innovación de la ciudad de Sevilla y uno de los principales ecosistemas de innovación del sur de Europa, albergando más de 500 empresas, universidades y centros de investigación, en un entorno donde trabajan más de 30.000 personas. A lo largo de sus más de treinta años de trayectoria, el parque se ha consolidado como un laboratorio urbano de referencia para el desarrollo y la experimentación de soluciones tecnológicas aplicadas a la sostenibilidad, la digitalización y la innovación empresarial.

En este contexto general, la sociedad gestora promueve iniciativas que permitan transformar el parque en un entorno urbano avanzado, donde la infraestructura tecnológica facilite nuevos servicios, la gestión eficiente de los recursos y la mejora de la calidad de vida de sus usuarios.

En línea con esta estrategia de transformación urbana y tecnológica, se impulsa el proyecto eCitySevilla, que se describe a continuación como marco de referencia de la presente actuación.

1.2 Proyecto eCitySevilla

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 identificaron 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, en el marco de eCitySevilla, Sevilla TechPark ha promovido la ejecución de un conjunto de actuaciones con alto grado de innovación a través de una propuesta de Compra Pública de Innovación (en adelante, CPI), que busca acelerar la incorporación de elementos innovadores al modelo de ciudad inteligente, descarbonizada y sostenible, cuyos beneficiarios son las distintas administraciones públicas con competencias en el ámbito del Parque, los usuarios y entidades del Parque, ciudadanos de Sevilla y, como proyecto replicable, toda la sociedad andaluza, española y europea. Dicha propuesta de proyecto de CPI de título *eCitySevilla: Desarrollo de modelo de ciudad inteligente, descarbonizada y sostenible* estaba dividido a su vez en doce actuaciones diferenciadas, englobadas en la vertical común de ciudades y territorios inteligentes, clasificadas según los grupos de trabajo asociados (Energía, Edificios, Movilidad y Digitalización), pero con temáticas muy diferentes, que obligan al tratamiento de cada una de estas actuaciones como proyectos de CPI completos e independientes.

Es destacable señalar que Sevilla ha sido una de las 100 ciudades elegidas por la Comisión Europea en su misión *Cien ciudades inteligentes climáticamente neutras para 2030 (EU MISSIONS: 100 CLIMATE-NEUTRAL AND SMART CITIES)*. Por tanto, Sevilla será un centro de experimentación e innovación para garantizar esta misión, siendo la iniciativa eCitySevilla uno de los ejes vertebradores y apuestas principales de la ciudad para el cumplimiento de la misma.

El proyecto se dividía inicialmente en las siguientes 12 actuaciones:

1. Servicio de autoconsumo compartido y recursos de energía distribuidos (DER): 4.000.000 €
2. Sistema de alumbrado público inteligente: 1.500.000 €
3. Aplicación Infraestructuras Movilidad y Servicios MaaS: 500.000 €
4. Nuevo modelo de CarPooling: 550.000 €
5. Piloto de transporte eléctrico autónomo: 3.750.000 €
6. Servicio de control de accesos a Cartuja y PCT: 550.000 €
7. Piloto de robótica móvil para limpieza urbana: 1.500.000 €
8. Sistema de logística de última milla para mercancías: 2.750.000 €
9. Piloto de Sistema Building to Grid (B2G): 550.000 €
10. Infraestructura digital del PCT: 2.250.000 €
11. Plataforma de datos del PCT: 1.150.000 €
12. Sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad: 750.000 €

La planificación completa del proyecto se extendía inicialmente hasta final de 2027. Durante el año 2025 han finalizado las Consultas Preliminares al Mercado de las 12 actuaciones. Como resultado de la información obtenida en estas consultas, se han aprobado una serie de modificaciones que incluyen la ampliación del plazo de ejecución hasta final de 2028 y la reestructuración del proyecto, pasando de las 12 actuaciones iniciales a 6, fruto de la agregación de varias actuaciones. Finalmente, son estas 6 actuaciones las que continuarán desarrollándose en el marco de este proyecto de CPI, pasando a la fase de licitación y posterior ejecución.

Las 6 actuaciones definidas tras la aprobación de las modificaciones son las siguientes:

1. Servicios de autoconsumo compartido y recursos de energía distribuidos (DER) incluyendo B2G. *(Resultado de la agregación de las actuaciones A01 y A09)*
2. Sistema de alumbrado público inteligente, incluyendo control de accesos. *(Resultado de la agregación de las actuaciones A02 y A06)*
5. Piloto de transporte eléctrico autónomo o sistema de movilidad inteligente de Sevilla TechPark.
7. Piloto de robótica móvil para limpieza urbana.
8. Sistema de logística de última milla para mercancías con automatización avanzada.

10. Infraestructura digital de Sevilla TechPark, incluyendo plataforma de datos y sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad con gemelo digital. *(Resultado de la agregación de las actuaciones A10, A11 y A12)*

El presupuesto total del proyecto eCitySevilla es de 19.800.000 € (IVA incluido), incluyendo 1.040.000 € (IVA incluido) para servicios de asesoramiento en la preparación de expedientes de Compra Pública de Innovación.

Este proyecto representa un esfuerzo significativo para posicionar a Sevilla TechPark como líder en entornos urbanos inteligentes y sostenibles, beneficiando a las administraciones públicas, usuarios y entidades del parque, y a la sociedad en general.

1.3 Necesidad de la Actuación A08 del proyecto CPI eCitySevilla

Sevilla TechPark ha iniciado un proceso de transformación digital y sostenible que requiere el desarrollo de infraestructuras urbanas inteligentes con capacidades ampliadas. En este contexto, el proyecto de Compra Pública de Innovación (CPI) se plantea como una herramienta estratégica para impulsar soluciones tecnológicas avanzadas que mejoren la movilidad y la logística en el parque.

Los objetivos de movilidad que persigue Sevilla TechPark en el marco de esta actuación son los siguientes: la descarbonización y sostenibilidad de la movilidad en el recinto; el fomento de la movilidad sostenible y el cambio modal; la recuperación del espacio público y la mejora del entorno urbano; y el posicionamiento tecnológico e innovador del parque a escala nacional e internacional.

El modelo logístico actual de Sevilla TechPark presenta deficiencias estructurales que justifican la intervención. Las operaciones de recepción y distribución de mercancías se realizan mediante el acceso directo y no coordinado de vehículos de reparto convencionales al interior del recinto, sin ningún tipo de sistema centralizado de clasificación ni distribución. Cada una de las más de 500 entidades del parque gestiona sus propias entregas de forma independiente, lo que genera una circulación constante de furgonetas y camiones de distintos operadores por el viario interno, con consecuencias directas en términos de congestión, deterioro del espacio público y emisiones contaminantes incompatibles con los objetivos de descarbonización del proyecto eCitySevilla.

A estas carencias ambientales y de movilidad se suma la ausencia de un sistema de gestión integral del ciclo logístico: no existen puntos de entrega compartidos ni smart lockers que permitan desacoplar el momento de la entrega de la disponibilidad del destinatario, no hay trazabilidad sobre el estado de los envíos dentro del recinto, y no existe ningún mecanismo de logística inversa para la recogida de devoluciones o envíos salientes desde las instalaciones de las empresas.

En conjunto, se busca mejorar la eficiencia y la efectividad de la entrega de mercancías en la última milla mediante la implementación de tecnologías avanzadas de automatización, reduciendo la entrada de vehículos convencionales y contribuyendo a la descarbonización de Sevilla TechPark. Las principales tendencias en la logística de última milla que orientan la respuesta a esta necesidad incluyen el uso de drones y robots de entrega, la adopción de soluciones ecológicas y de cero emisiones, y la personalización de las opciones de entrega mediante plataformas digitales de gestión basadas en inteligencia artificial.

La Actuación A08 se plantea, en consecuencia, como la respuesta estratégica a una necesidad concreta, acreditada y no cubierta por ninguna solución comercial disponible en el mercado a la escala y con el nivel de integración requerido.

1.3.1 Reducción de vehículos en el parque y descarbonización

Sevilla TechPark concentra en su recinto a más de 500 entidades entre empresas, centros de investigación e instituciones públicas, lo que genera un volumen considerable de operaciones logísticas diarias asociadas a la recepción y distribución de mercancías y paquetería. En la actualidad, estas operaciones se realizan mediante el acceso directo de vehículos de reparto convencionales al interior del parque, sin ningún tipo de coordinación centralizada ni restricción de acceso. El resultado es una circulación constante de furgonetas y camiones de distintos operadores logísticos que contribuyen a la congestión del viario interno, deterioran la calidad del espacio público y generan emisiones contaminantes incompatibles con los objetivos de descarbonización que el parque se ha fijado en el marco de eCitySevilla.

Sevilla TechPark tiene como objetivo reducir de forma significativa el número de vehículos de combustión que acceden al parque con fines logísticos, recuperar espacio público actualmente ocupado por operaciones de carga y descarga, y avanzar hacia un modelo de movilidad de mercancías eléctrico y de cero emisiones. Este objetivo forma parte de una estrategia más amplia de transformación del parque en un entorno urbano inteligente y sostenible, alineada con los compromisos climáticos de la Junta de Andalucía y con los requisitos establecidos por los fondos FEDER que cofinancian el proyecto.

1.3.2 Deficiencias del modelo logístico actual en última milla

Más allá del impacto ambiental, el modelo logístico actual presenta deficiencias operativas relevantes que afectan directamente a la experiencia de las empresas y trabajadores del parque. La ausencia de un sistema centralizado de recepción y distribución implica que cada entidad gestiona sus propias entregas de forma independiente, lo que genera ineficiencias en los tiempos de entrega, incidencias por ausencia del destinatario, acumulación de intentos fallidos y una falta total de trazabilidad sobre el estado de los envíos dentro del recinto.

A esto se suma la inexistencia de puntos de entrega compartidos o smart lockers que permitan desacoplar el momento de la entrega de la disponibilidad del destinatario, así como la ausencia de cualquier mecanismo de logística inversa que facilite la recogida de devoluciones o envíos salientes desde las instalaciones del parque.

En conjunto, estas carencias ponen de manifiesto la necesidad de desarrollar una solución integral que no solo reduzca el impacto ambiental de las operaciones logísticas, sino que también mejore sustancialmente la eficiencia operativa, la trazabilidad y la experiencia del usuario final dentro de Sevilla TechPark.

1.4 Consulta Preliminar al Mercado del Reto A08

Con carácter previo a la licitación del Reto A08, Sevilla TechPark llevó a cabo una Consulta Preliminar al Mercado (CPM) al amparo de lo dispuesto en el artículo 40 de la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, y en el artículo 115 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. El objeto de la consulta era recopilar la información necesaria para preparar la contratación pública vinculada al reto, conocer las soluciones disponibles o potencialmente desarrollables por el mercado, evaluar la viabilidad técnica y económica del reto, y recabar información suficiente para definir de forma óptima los pliegos del futuro contrato.

Desarrollo de la consulta. La convocatoria fue aprobada y publicada por Sevilla TechPark el 10 de julio de 2025 en el perfil del contratante de la Junta de Andalucía, junto con los documentos de bases y el Anexo I de descripción del reto. El plazo de presentación de propuestas se extendió hasta el 22 de septiembre de 2025. En el marco de la organización de la consulta se celebró una jornada de

lanzamiento en formato online que contó con la participación de 54 asistentes de 33 empresas y entidades. Durante el periodo de presentación se recibieron 6 propuestas, algunas de ellas formuladas por consorcios de varias entidades. El perfil de participantes fue diverso, con presencia de pymes, grandes empresas, centros tecnológicos, universidades y fundaciones de investigación procedentes de distintas comunidades autónomas. Posteriormente se mantuvieron entrevistas con representantes de 4 entidades diferentes y se solicitaron ampliaciones de información por correo electrónico para homogeneizar y profundizar en el alcance de las propuestas recibidas.

La CPM confirmó de forma explícita que no existe en el mercado una solución que integre de manera completa todos los requisitos funcionales descritos en el reto —automatización, descarbonización, teleconducción y gestión integral del proceso logístico— con el nivel de integración y rendimiento requerido, lo que justifica la modalidad de Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI) como fórmula de contratación.

Recomendaciones incorporadas al pliego. A partir de las conclusiones de la consulta, el informe final de la CPM (noviembre de 2025) recogió las siguientes recomendaciones que han sido incorporadas a la definición del presente pliego: incluir un centro de control y almacenamiento con capacidades de gestión integral y monitorización en tiempo real; garantizar la gestión completa del proceso logístico desde la recepción hasta la entrega final; incorporar la teleconducción como capacidad obligatoria en todos los vehículos y robots autónomos; prever la logística inversa como funcionalidad del sistema; establecer un volumen mínimo de paquetes gestionables por día y definir requisitos mínimos de carga y autonomía; exigir software agnóstico, modular y basado en estándares abiertos; incorporar ciberseguridad y protección de datos con protocolos cifrados en todas las capas; e implementar mecanismos de notificación al receptor final del estado y momento de la entrega.

El informe final de la CPM, así como toda la documentación del proceso, está disponible en el perfil del contratante de la Junta de Andalucía:

<https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc-front-publico/perfiles-licitaciones/consultas-preliminares/detalle?idExpediente=265>

1.5 Alineamiento de la Actuación A08 de eCity Sevilla con políticas y estrategias de I+D

La Actuación A08 se enmarca en un conjunto coherente de políticas y estrategias de I+D+i a nivel europeo, estatal y autonómico que respaldan su orientación innovadora, su vocación de descarbonización y su carácter de Compra Pública de Innovación.

Nivel europeo. La actuación contribuye directamente a los objetivos del Pacto Verde Europeo y de la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la Comisión Europea (COM/2020/789 final), que establece como meta la reducción de un 55 % de las emisiones de CO₂ del transporte para 2030 y la neutralidad de carbono en 2050. El Programa FEDER para Andalucía 2021-2027, que cofinancia el proyecto eCitySevilla, exige que las actuaciones financiadas contribuyan de forma demostrable a la transición hacia una economía baja en carbono y a la mejora de la calidad ambiental urbana, condición que la Actuación A08 cumple por su diseño: flota eléctrica de cero emisiones, consolidación logística mediante hub centralizado y eliminación de vehículos de combustión del interior del recinto. Igualmente relevante es la misión europea "Cien ciudades inteligentes climáticamente neutras para 2030" (EU Missions: 100 Climate-Neutral and Smart Cities), en la que Sevilla ha sido seleccionada como una de las 100 ciudades participantes, siendo eCitySevilla uno de sus ejes vertebradores principales.

Nivel estatal. A escala nacional, la actuación se alinea con la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, que impulsa la electrificación del transporte y la adopción de soluciones de movilidad autónoma. También conecta con la Agenda Urbana Española —en línea con la Agenda

2030 y la Agenda Urbana de la ONU—, que establece entre sus objetivos la reducción del impacto del tráfico de mercancías en los entornos urbanos y la mejora de la calidad del espacio público. El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y la Ley de cambio climático y transición energética proporcionan el marco de compromisos climáticos en el que se inscribe la contribución de la actuación a la reducción de emisiones del transporte urbano de mercancías. Asimismo, la Agenda España Digital 2026 y el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia respaldan la dimensión de digitalización y automatización avanzada que caracteriza al Reto A08.

La Ley 9/2025, de 3 de diciembre, de Movilidad Sostenible, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 4 de diciembre de 2025 y en vigor desde el 5 de diciembre de 2025, constituye el marco normativo de referencia más reciente y relevante a nivel estatal para la Actuación A08. Esta ley introduce una estructura integral para la gobernanza, financiación, innovación y planificación de la movilidad en España, reforzando la coordinación interadministrativa, impulsando la movilidad sostenible, fomentando la digitalización del transporte y consolidando el marco de financiación y experimentación para una movilidad más integrada, eficiente y descarbonizada. La norma forma parte de las reformas recogidas en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y constituye uno de los acordados con la Comisión Europea para el desembolso de los fondos NextGenerationEU, contribuyendo asimismo al cumplimiento de los compromisos internacionales de España en el hito marco del Pacto Verde Europeo y de la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la Comisión Europea.

La Actuación A08 se alinea directamente con los objetivos de esta ley en tres dimensiones. En primer lugar, en la dimensión de descarbonización: la sustitución de vehículos de reparto convencionales por una flota eléctrica de cero emisiones en el interior del parque contribuye de forma directa y medible a los objetivos de reducción de emisiones del transporte urbano de mercancías que la ley establece como prioridad. En segundo lugar, en la dimensión de digitalización: la plataforma de gestión logística basada en inteligencia artificial y la integración con la infraestructura 5G e IoT del parque responden al mandato de digitalización del sistema de transporte que la ley promueve. En tercer lugar, en la dimensión de experimentación e innovación: la Actuación A08, como proyecto de Compra Pública de Tecnología Innovadora cofinanciado con fondos FEDER, encarna el modelo de colaboración público-privada para el desarrollo de soluciones de movilidad avanzada que la ley fomenta de forma explícita.

Nivel autonómico. En el ámbito de la Junta de Andalucía, la actuación está respaldada por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) 2020 y por la Estrategia de Especialización Inteligente para la Sostenibilidad de Andalucía 2021-2027 (S4Andalucía), que destacan como áreas prioritarias la transformación digital, la sostenibilidad y circularidad, la colaboración público-privada y la Compra Pública de Innovación como instrumento estratégico de política industrial. La Estrategia Andaluza de Movilidad Sostenible y los Planes de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Junta, que fomentan la reducción del uso del vehículo privado y la combustión, la intermodalidad y la electrificación del transporte, respaldan directamente los objetivos de descarbonización del modelo logístico que se persiguen con esta actuación.

En materia de movilidad y sostenibilidad ambiental, la actuación se alinea con la Estrategia Andaluza de Movilidad y Transporte Sostenibles 2030, formulada por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía en coherencia con el Pacto Verde Europeo y la Agenda 2030 de la ONU. Esta estrategia, recogida dentro del Plan de Infraestructuras de Transporte y Movilidad de Andalucía (PITMA), contempla entre sus líneas de trabajo específicas la reducción de las emisiones derivadas del transporte, la incorporación de nuevas tecnologías aplicadas a la movilidad, la investigación y la innovación en el transporte, y la mejora en la gestión del servicio al ciudadano. Sus objetivos principales se centran en mejorar la movilidad de las personas y el transporte de mercancías, integrar la planificación de la movilidad con la urbanística y territorial, facilitar la conectividad entre modos de transporte e impulsar la digitalización y la innovación en la gestión del transporte. La Actuación A08

contribuye de forma directa a varios de estos objetivos: la sustitución de vehículos de reparto convencionales por una flota eléctrica de cero emisiones incide en la reducción de emisiones del transporte de mercancías en entornos urbanos; la plataforma digital de gestión logística responde al mandato de digitalización e innovación tecnológica; y el modelo de hub centralizado mejora la eficiencia en la gestión del transporte de mercancías en el interior del recinto, reduciendo la congestión y recuperando espacio público. Complementan este marco autonómico los planes de calidad del aire y lucha contra el cambio climático de la Junta de Andalucía, que promueven la electrificación de la movilidad y la integración de soluciones tecnológicas para la gestión inteligente de los sistemas urbanos.

Nivel municipal y local. En el ámbito municipal, la actuación se integra en las principales estrategias de transformación digital y sostenibilidad urbana impulsadas por el Ayuntamiento de Sevilla:

- La estrategia Smart City de Sevilla, orientada a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía mediante el uso de la tecnología, la innovación y la colaboración público-privada.
- En materia de movilidad, la actuación se encuentra directamente vinculada al Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Sevilla, que establece medidas para mejorar la accesibilidad, fomentar el transporte público y los modos de movilidad activa, reducir el uso del vehículo privado y disminuir las emisiones contaminantes en el entorno urbano, incluyendo la Ordenanza de Circulación de la Ciudad de Sevilla.
- En este contexto, resulta especialmente relevante la implantación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) de la Isla de la Cartuja, que entró en vigor el 8 de enero de 2024 en cumplimiento de lo establecido en la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética. Esta medida establece restricciones progresivas al acceso de vehículos contaminantes al recinto en determinados horarios, con un periodo de implantación gradual y un régimen de control y sanción para los accesos no autorizados, incluyendo la delimitación de las zonas de bajas emisiones Cartuja Norte y Cartuja Sur, y el régimen aplicable.

2 OBJETO DEL CONTRATO

2.1 Objetivos generales

El presente contrato tiene por objeto el desarrollo, integración y validación en entorno real de un sistema de logística de última milla para mercancías con automatización avanzada en Sevilla TechPark. La solución deberá demostrar, al término del contrato, que es técnicamente viable, operativamente funcional y económicamente sostenible, con capacidad de ser replicada en otros entornos urbanos y parques tecnológicos.

El contrato se enmarca en la modalidad de Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI), por lo que el adjudicatario deberá acometer actividades de desarrollo tecnológico que eleven el nivel de madurez de la solución hasta su validación en condiciones reales de operación, con el grado de integración, automatización y rendimiento exigido en el presente pliego, lo que corresponde a un TRL8 y con la colaboración de Sevilla TechPark.

2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos que deberá alcanzar la solución desarrollada son los siguientes:

- **Automatización del proceso logístico.** Implementar un sistema automatizado de recepción, clasificación, almacenamiento y distribución de mercancías dentro del parque, reduciendo la

intervención humana directa en las operaciones de última milla y minimizando los errores y tiempos asociados a la gestión manual.

- **Optimización de rutas mediante inteligencia artificial.** Incorporar algoritmos de optimización y planificación dinámica de rutas que permitan asignar entregas, gestionar la flota de vehículos autónomos y adaptar las operaciones en tiempo real a las condiciones del entorno, el volumen de paquetes y la disponibilidad de los destinatarios.
- **Reducción de la huella de carbono.** Eliminar o reducir de forma significativa la circulación de vehículos de combustión en el interior del parque con fines logísticos, sustituyendo estas operaciones por una flota eléctrica y de cero emisiones compuesta por robots terrestres, drones y vehículos eléctricos semiautónomos.
- **Mejora de la experiencia del usuario final.** Garantizar a las empresas y trabajadores del parque un servicio de entrega y recogida de mercancías más ágil, trazable y accesible, mediante el despliegue de puntos de entrega inteligentes y la integración de herramientas de seguimiento y notificación en tiempo real.
- **Sostenibilidad económica del modelo.** Definir y validar un modelo de operación y explotación del sistema que sea económicamente viable más allá del período de contrato en condiciones de mercado.
- **Replicabilidad y escalabilidad.** Diseñar la solución con una arquitectura modular, basada en estándares abiertos e interoperables, que permita su adaptación y despliegue en otros entornos urbanos, polígonos industriales o parques tecnológicos con características similares.

3 ALCANCE DEL CONTRATO

El contrato comprende el diseño, desarrollo, integración y validación en entorno real de un sistema integral de logística de última milla para mercancías con automatización avanzada en Sevilla TechPark.

El alcance abarca la totalidad de los elementos que componen la solución: a) la infraestructura física del hub logístico, b) la flota de vehículos autónomos, c) los puntos de entrega inteligentes, d) la plataforma digital de gestión y, e) los sistemas de comunicación y trazabilidad asociados.

El adjudicatario será responsable del diseño de la arquitectura completa del sistema, del desarrollo e integración de todos sus componentes, de la realización de las pruebas de validación en condiciones reales dentro del parque y de la entrega de una solución operativa al término del contrato. Asimismo, deberá gestionar los trámites necesarios para obtener las autorizaciones administrativas requeridas para la operación de drones y vehículos autónomos en el recinto, en coordinación con los organismos competentes y con la colaboración de Sevilla TechPark.

Al término del contrato, la solución en su conjunto deberá haber alcanzado un nivel mínimo de madurez tecnológica TRL 8, lo que implica que el sistema estará completo, cualificado y validado en el entorno de aplicación final con el nivel de rendimiento requerido. Adicionalmente, el adjudicatario deberá entregar un plan de comercialización que describa el modelo de negocio, la estrategia de replicación y la hoja de ruta tecnológica para el despliegue de la solución más allá del ámbito del piloto, conforme a los requisitos establecidos en el presente pliego.

3.1 Alcance funcional

El contrato comprende el diseño, desarrollo, integración y validación en entorno real de un sistema integral de logística de última milla para mercancías con automatización avanzada en Sevilla TechPark. El alcance abarca la totalidad de los elementos que componen la solución: a) la infraestructura física

del hub logístico; b) la flota de vehículos autónomos; c) los puntos de entrega inteligentes; d) la plataforma digital de gestión; y e) los sistemas de comunicación y trazabilidad asociados.

El adjudicatario será responsable del diseño de la arquitectura completa del sistema, del desarrollo e integración de todos sus componentes, de la realización de las pruebas de validación en condiciones reales dentro del parque y de la entrega de una solución operativa al término del contrato. Asimismo, deberá gestionar los trámites necesarios para obtener las autorizaciones administrativas requeridas para la operación de drones y vehículos autónomos en el recinto, en coordinación con los organismos competentes (AESA y DGT).

Desde el punto de vista funcional, la solución deberá cubrir de forma integral los cinco componentes siguientes:

- **Hub logístico centralizado.** La solución deberá incluir la instalación y puesta en marcha de un hub logístico o microhub centralizado dentro del recinto de Sevilla TechPark, que actúe como punto neurálgico de todas las operaciones de recepción, clasificación, almacenamiento temporal y despacho de mercancías. Este hub deberá ser capaz de recibir envíos procedentes de los principales operadores logísticos externos, desacoplar el acceso de vehículos de reparto convencionales al interior del recinto y gestionar de forma autónoma la distribución de paquetes hacia los destinatarios finales mediante la flota multimodal.
- **Flota autónoma multimodal.** La solución deberá incorporar una flota de vehículos autónomos capaz de dar cobertura a la diversidad de tipologías de entrega que se producen en el parque, adaptándose a las características del viario, las restricciones de acceso a edificios y las necesidades de cada destinatario. La flota deberá garantizar, como mínimo, la capacidad de gestionar paquetería de pequeño, mediano y gran formato, operar tanto en zonas peatonales e interiores de edificios como en vías de circulación del recinto, y dar cobertura a cualquier punto del parque independientemente de su accesibilidad por vía terrestre. Todos los vehículos deberán ser de propulsión eléctrica o de cero emisiones.
- **Gestión integral del proceso logístico.** La solución deberá cubrir de forma completa el ciclo logístico dentro del parque, desde la recepción de la mercancía en el hub hasta la confirmación de entrega al destinatario final, incluyendo la gestión de notificaciones, la asignación automática de vehículos y rutas, el registro de incidencias y la gestión de entregas fallidas. Deberá contemplar asimismo la logística inversa, entendida como la capacidad del sistema para gestionar recogidas en las instalaciones de las empresas del recinto con destino a su devolución o reexpedición a través de los operadores logísticos externos.
- **Puntos de entrega inteligentes.** La solución deberá incluir el despliegue de smart lockers o puntos de entrega inteligentes en ubicaciones estratégicas del parque que permitan desacoplar el momento de la entrega de la disponibilidad del destinatario, accesibles mediante identificación digital e integrados con la plataforma de gestión.
- **Plataforma digital de gestión.** La solución deberá incorporar una plataforma de gestión logística basada en inteligencia artificial para la optimización de rutas, la coordinación de la flota, la trazabilidad completa de los envíos y la integración con los sistemas de información de los operadores logísticos externos (SGA/TMS). La plataforma deberá estar desarrollada sobre una arquitectura abierta, agnóstica respecto a fabricantes de hardware, e interoperable con los sistemas del parque.

Al término del contrato, la solución en su conjunto deberá haber alcanzado un nivel mínimo de madurez tecnológica TRL 8, lo que implica que el sistema estará completo, cualificado y validado en el entorno de aplicación final con el nivel de rendimiento requerido. Adicionalmente, el adjudicatario deberá entregar un plan de comercialización conforme a los requisitos establecidos en el presente pliego.

3.2 Requisitos tecnológicos, arquitectónicos y resultados esperados

Los requisitos de la solución se estructuran en tres niveles. El primero recoge los **requisitos funcionales**, que definen qué debe hacer el sistema y cuáles son sus capacidades mínimas en términos de infraestructura logística, flota de vehículos y gestión del proceso. El segundo nivel recoge los **requisitos operativos**, que establecen las condiciones mínimas de rendimiento y operación que deberá cumplir la solución durante la fase de piloto. El tercer nivel recoge los **requisitos tecnológicos**, que determinan los estándares de interoperabilidad, ciberseguridad y trazabilidad que deberá satisfacer la arquitectura técnica de la solución.

Desde el punto de vista arquitectónico, la solución deberá responder al siguiente modelo de referencia: el hub logístico actuará como nodo central de recepción y despacho; la flota multimodal operará de forma coordinada bajo la dirección de la plataforma de gestión; los smart lockers constituirán la interfaz con el destinatario final; y la plataforma digital integrará en una capa única de software el control de operaciones, la trazabilidad de envíos, la optimización de rutas y la integración con sistemas externos. Esta arquitectura deberá ser modular, escalable y estar documentada de forma que permita su mantenimiento, evolución y replicación por parte de Sevilla TechPark o de terceros al término del contrato.

En cuanto a los resultados esperados, el contrato deberá producir los siguientes entregables principales: el sistema completo instalado y operativo en el recinto de Sevilla TechPark con un nivel de madurez TRL 8; la documentación técnica completa de la arquitectura, los componentes y los protocolos de operación y mantenimiento; los informes de validación en entorno real que acrediten el cumplimiento de los indicadores de rendimiento (KPIs) definidos en el apartado 14 del presente pliego; y un plan de comercialización que describa el modelo de negocio, la estrategia de replicación y la hoja de ruta tecnológica para el despliegue de la solución más allá del ámbito del piloto.

El cumplimiento de todos los requisitos técnicos mínimos descritos en los subapartados del presente pliego es condición necesaria para la aceptación de la solución. El adjudicatario deberá acreditar dicho cumplimiento mediante las pruebas y documentación que se establezcan en el plan de validación aprobado al inicio del contrato. Aquellos requisitos identificados como mínimos tendrán carácter obligatorio y su incumplimiento durante la fase de validación será causa de no aceptación del entregable correspondiente.

3.3 Alcance geográfico de las actuaciones

El ámbito de aplicación del presente contrato es el recinto de Sevilla TechPark, parque científico y tecnológico situado en la isla de la Cartuja, en el término municipal de Sevilla. El recinto ocupa una superficie aproximada de 200 hectáreas y alberga más de 500 entidades entre empresas, universidades, centros de investigación e instituciones públicas, con una población laboral de más de 30.000 personas. La totalidad del recinto —su viario interno, sus edificios, sus espacios peatonales y sus zonas comunes— constituye el entorno de operación del sistema a desarrollar y el escenario de validación en condiciones reales.

La ubicación inicialmente prevista para el microhub logístico es la parcela denominada BO 01 (Bolsa Oeste 01), situada en la zona norte del recinto, entre el parque y la avenida Carlos III. Los datos de referencia catastrales y el plano de situación de dicha parcela se recogen en el Anexo III del presente pliego. Esta ubicación podrá modificarse por acuerdo entre el adjudicatario y Sevilla TechPark durante la fase de diseño detallado, si las características específicas requeridas por el microhub así lo justificaran.

Los puntos de entrega inteligentes (smart lockers) deberán desplegarse en ubicaciones estratégicas distribuidas por el conjunto del recinto, de forma que garanticen una cobertura geográfica

homogénea y accesible para la totalidad de las entidades del parque. La ubicación concreta de los puntos fijos será acordada entre el adjudicatario y Sevilla TechPark durante la fase de diseño detallado, atendiendo a criterios de accesibilidad, cobertura y concentración de demanda por zonas.

Las operaciones de la flota autónoma se realizarán íntegramente dentro de los límites del recinto de Sevilla TechPark durante la fase de piloto. En el caso de los drones, la operación deberá ajustarse en todo momento a la normativa de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) aplicable a vuelos en zona urbana, teniendo en consideración la proximidad del recinto al Aeropuerto de Sevilla y las restricciones de espacio aéreo que ello implica.

4 PLAZO DE EJECUCION Y PRESUPUESTO

El plazo máximo de ejecución del contrato será de 24 meses, desde la fecha de formalización del contrato, con límite establecido por las condiciones de financiación en el 31 de diciembre de 2028, con un presupuesto total del contrato es de 2.660.000 € (IVA incluido).

El contrato se estructura en seis hitos de ejecución secuenciales, cuyo cumplimiento determina tanto el avance técnico del proyecto como el derecho de cobro de los pagos parciales asociados a cada fase.

En el documento se incluye la información de los hitos, su plazo máximo de ejecución, así como el porcentaje de pago asociado a cada uno de ellos.

5 ÁREAS DE ACTUACIÓN – BLOQUES TECNOLÓGICOS

La solución objeto del presente contrato se articula en cinco bloques tecnológicos interdependientes que, en conjunto, conforman el sistema integral de logística de última milla para mercancías con automatización avanzada de Sevilla TechPark. Cada bloque constituye un área de actuación diferenciada desde el punto de vista técnico, pero su funcionamiento es solidario: la operación del sistema depende de la integración correcta y coordinada de todos ellos.

- **BT01 – Hub logístico centralizado (microhub):** Comprende el diseño, construcción o habilitación, equipamiento y puesta en marcha del centro de recepción, clasificación, almacenamiento temporal y despacho de mercancías. El hub actúa como nodo de entrada al sistema: es el punto donde los operadores logísticos externos depositan los envíos destinados a las entidades del parque y desde donde se inician todas las operaciones de distribución interna. Incluye los sistemas automatizados de identificación y clasificación de paquetes (códigos de barras, QR, RFID), la infraestructura de recarga eléctrica para la flota, el centro de control con supervisión en tiempo real de operaciones y el sistema de gestión de inventario del hub.
- **BT02 – Flota autónoma multimodal:** Comprende el desarrollo, integración y despliegue de los vehículos autónomos o semiautónomos que ejecutan las operaciones de distribución interna dentro del recinto. La flota deberá incluir obligatoriamente tres tipologías de vehículos: robots terrestres autónomos para zonas peatonales e interiores de edificios, drones de entrega para puntos de difícil acceso terrestre o entregas urgentes, y vehículos eléctricos autónomos o semiautónomos de mayor capacidad para rutas de alta densidad de entregas. Todos los vehículos deberán ser de propulsión eléctrica o de cero emisiones, incorporar capacidades de teleconducción operativas en todo momento sobre la red 5G del parque, y operar de forma coordinada bajo la dirección de la plataforma digital de gestión (BT03).

- BT03 – Plataforma digital de gestión logística:** Comprende el desarrollo e implantación del software de gestión que actúa como cerebro operativo del sistema. La plataforma deberá integrar en una única capa de software el control de operaciones en tiempo real, la optimización de rutas mediante inteligencia artificial, la trazabilidad completa de los envíos a lo largo de todo el ciclo logístico, la gestión de notificaciones a los destinatarios, el control del estado de la flota y la interfaz de consulta para las empresas del parque. Deberá estar desarrollada sobre una arquitectura abierta, agnóstica respecto a fabricantes de hardware, y exponer APIs documentadas basadas en estándares abiertos que permitan la integración con los sistemas de los operadores logísticos externos (SGA/TMS) y con otras plataformas del ecosistema eCitySevilla, especialmente con la plataforma desarrollada en el marco de la actuación A10.
- BT04 – Puntos de entrega inteligentes (smart lockers):** Comprende el despliegue e integración de los puntos de entrega que constituyen la interfaz entre el sistema automatizado y el destinatario final. Podrán incluir tanto puntos de ubicación fija, instalados de forma permanente en localizaciones estratégicas del recinto, como puntos de ubicación dinámica, concebidos como unidades móviles reposicionables en función de la demanda. Todos los puntos deberán ser accesibles mediante identificación digital, ofrecer compartimentos de distintos tamaños para adaptarse a diferentes formatos de paquetería y estar integrados con la plataforma BT03 para la asignación automática de compartimento, la notificación al destinatario y el registro de la entrega y las operaciones de logística inversa.
- BT05 – Sistemas de comunicación, trazabilidad y ciberseguridad:** Comprende la capa de conectividad e infraestructura de datos que sustenta la operación del conjunto del sistema. Incluye la integración con la infraestructura tecnológica existente en el parque (redes 5G de Orange, Vodafone y Movistar; red LoRaWAN; sistemas IoT), los protocolos de comunicación cifrados entre los vehículos y la plataforma de gestión, los mecanismos de trazabilidad extremo a extremo de cada paquete a lo largo de todo su ciclo de vida, y las medidas de ciberseguridad exigidas para sistemas críticos de infraestructura urbana, alineadas con el Esquema Nacional de Seguridad (ENS). Este bloque constituye el requisito habilitador transversal del conjunto del sistema: sin él, no son posibles la teleconducción, la gestión en tiempo real de la flota ni la trazabilidad de los envíos.

La tabla siguiente resume la correspondencia entre los bloques tecnológicos y los componentes físicos y funcionales del sistema:

Bloque	Denominación	Componentes principales
BT01	Hub logístico centralizado	Microhub, sistemas de clasificación, recarga, centro de control
BT02	Flota autónoma multimodal	Robots terrestres, drones, vehículos eléctricos autónomos
BT03	Plataforma digital de gestión	Software de gestión, IA, optimización de rutas, APIs, SGA/TMS
BT04	Puntos de entrega inteligentes	Smart lockers fijos y dinámicos, interfaz usuario
BT05	Comunicación, trazabilidad y ciberseguridad	5G, LoRaWAN, IoT, cifrado, ENS, registros de trazabilidad

Tabla 1. Bloques tecnológicos

El adjudicatario deberá desarrollar e integrar los cinco bloques tecnológicos de forma coherente, garantizando que la arquitectura resultante es modular, escalable y replicable, conforme a los requisitos establecidos en el apartado 3.2 del presente pliego.

6 FUNCIONALIDADES Y REQUISITOS

La presente sección desarrolla, para cada uno de los cinco bloques tecnológicos definidos en el apartado 4, el alcance funcional detallado y los requisitos mínimos obligatorios que deberá cumplir la solución. El adjudicatario deberá dar cumplimiento a la totalidad de los requisitos aquí descritos. Aquellos identificados como mínimos tienen carácter obligatorio y su incumplimiento durante la fase de validación será causa de no aceptación del entregable correspondiente. Los identificados como deseables no son condición de cumplimiento del contrato, por lo que su incorporación deberá quedar reflejada de forma expresa en la oferta técnica.

6.1 Alcance y requisitos BT01: Hub logístico centralizado (microhub)

El hub logístico centralizado constituye el elemento de entrada al sistema y el nodo desde el que se coordinan la totalidad de las operaciones de distribución interna. Deberá estar operativo antes del inicio de la fase de piloto en entorno real. La ubicación inicialmente prevista para su instalación es la parcela denominada BO 01 (Bolsa Oeste 01), situada en la zona norte del recinto, entre el parque y la avenida Carlos III, recogida en el Anexo III del presente pliego. Esta ubicación podrá modificarse por acuerdo entre el adjudicatario y Sevilla TechPark durante la fase de diseño detallado, si las características específicas del microhub así lo justificaran.

El hub deberá ser capaz de recibir envíos procedentes de los principales operadores logísticos externos que operan en el parque, desacoplar el acceso de vehículos de reparto convencionales al interior del recinto y gestionar de forma autónoma la distribución de paquetes hacia los destinatarios finales mediante la flota multimodal.

Desde el punto de vista técnico, el microhub deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Capacidad de recepción y almacenamiento temporal de al menos 150 paquetes simultáneos, con posibilidad de ampliación modular sin necesidad de obras mayores en la infraestructura.
- Sistema automatizado de identificación y clasificación de paquetes en el momento de la recepción, con lectura de códigos de barras, QR o RFID y asignación automática a la cola de despacho en función del destinatario, la tipología del vehículo asignado y la ventana horaria de entrega.
- Sistema de gestión de inventario en tiempo real que registre el estado, la ubicación y el historial de movimientos de cada paquete dentro del hub, con alertas automáticas ante anomalías como paquetes no identificados, tiempos de permanencia excesivos o discrepancias entre el inventario registrado y el físico.
- Infraestructura de recarga eléctrica para todos los tipos de vehículos que componen la flota, con capacidad de gestión inteligente de la carga para optimizar el consumo energético y garantizar la disponibilidad operativa de la flota en todo momento.

- Centro de control con supervisión en tiempo real de todas las operaciones logísticas en curso, el estado de la flota y el rendimiento del sistema, con acceso diferenciado para el operador del hub y para Sevilla TechPark en su rol de entidad contratante.

6.2 Alcance y requisitos BT02: Flota autónoma multimodal

La flota multimodal deberá estar compuesta por un conjunto de vehículos autónomos de distintas tipologías que operen de forma coordinada bajo la dirección de la plataforma digital de gestión (BT03). El dimensionamiento concreto —número de unidades por tipología— será propuesto por el adjudicatario en su oferta técnica, debiendo justificar que es suficiente para atender el volumen operativo del piloto sin degradación del nivel de servicio. A estos efectos, el volumen mínimo obligatorio se establece en 50 operaciones diarias, que constituye el umbral de aceptación del contrato; no obstante, la solución deberá estar dimensionada y diseñada para poder escalar hasta 150 operaciones diarias sin modificaciones estructurales en la arquitectura del sistema ni incorporación de componentes adicionales no previstos en la oferta. El adjudicatario deberá justificar expresamente en su propuesta técnica cómo su solución garantiza ambos niveles de operación, acreditando que el dimensionamiento propuesto no está optimizado únicamente para el mínimo obligatorio.

Con independencia del dimensionamiento propuesto, la flota deberá incluir obligatoriamente las tres tipologías de vehículos siguientes:

Robots terrestres autónomos

- Capacidad de navegación autónoma en entornos exteriores e interiores, incluyendo aceras, zonas peatonales y accesos a edificios del parque.
- Sistema de detección y evasión de obstáculos estáticos y dinámicos, con capacidad de operar en presencia de peatones y otros vehículos.
- Capacidad de carga mínima de 10 kg por unidad, con rango de referencia del sector de 10–30 kg.
- Autonomía mínima de operación continua de 4 horas por ciclo de carga, con rango de referencia de 4–8 horas.
- Comunicación continua con la plataforma de gestión para actualización en tiempo real de posición, estado y carga transportada.

Drones de entrega

- Capacidad de carga útil mínima de 2 kg por unidad, con rango de referencia de 2–5 kg.
- Autonomía de vuelo mínima de 20 minutos por ciclo de carga, con rango de referencia de 20–40 minutos.
- Sistema de navegación autónoma con capacidad de aterrizaje de precisión en los puntos de entrega habilitados dentro del parque.
- Sistema de detección y evasión de obstáculos aéreos y terrestres durante las fases de despegue, vuelo y aterrizaje.
- Capacidades de teleconducción operativas en todo momento, con soporte sobre la red 5G del parque.
- Cumplimiento de la normativa vigente de AESA para operación de drones en zonas urbanas, incluyendo los requisitos aplicables a la categoría de operación correspondiente, y considerando las restricciones de espacio aéreo derivadas de la proximidad al Aeropuerto de Sevilla.

Vehículos eléctricos autónomos o semiautónomos

- Capacidad de carga mínima de 100 kg por unidad, con rango de referencia de 100–300 kg, orientados al transporte de mercancías de mayor volumen o rutas de alta densidad.
- Autonomía mínima de operación continua de 6 horas por ciclo de carga, con rango de referencia de 6–10 horas.
- Capacidades de teleconducción operativas en todo momento con soporte sobre red 5G, con protocolo documentado de transferencia entre modo autónomo y modo teleconducido.
- Sistema de navegación autónoma homologado para circulación en vías del recinto, con cumplimiento de la normativa DGT aplicable a vehículos de conducción automatizada.
- Sistema de detección y evasión de obstáculos con capacidad de parada de emergencia ante situaciones de riesgo.

Todos los vehículos de la flota deberán ser de propulsión eléctrica o de cero emisiones, contar con sistemas de diagnóstico remoto accesibles desde el centro de control del hub y disponer de mecanismos de parada de emergencia activables tanto de forma autónoma por el propio vehículo como de forma remota por el operador.

6.3 Alcance y requisitos BT03: Plataforma digital de gestión logística

La plataforma digital de gestión constituye el cerebro operativo del sistema, siendo el elemento responsable de coordinar en tiempo real la totalidad de las operaciones logísticas dentro del parque, desde la recepción de la mercancía en el hub hasta la confirmación de entrega al destinatario. Deberá estar desarrollada sobre una arquitectura de microservicios, escalable y tolerante a fallos, que garantice la continuidad del servicio ante incidencias parciales en cualquiera de sus componentes, y deberá estar completamente operativa antes del inicio de la fase de piloto.

Gestión de operaciones logísticas

- Registro y gestión del ciclo de vida completo de cada paquete desde su entrada en el hub hasta la confirmación de entrega o devolución al operador logístico externo.
- Asignación automática del vehículo más adecuado para cada entrega en función del tipo y dimensiones del paquete, la distancia al destinatario, la disponibilidad de la flota y las condiciones operativas del momento.
- Gestión de colas de despacho con priorización configurable según criterios de urgencia, ventana horaria de entrega o tipo de destinatario.
- Gestión de incidencias y entregas fallidas con reasignación automática o derivación a smart locker disponible más próximo al destinatario.
- Gestión integral de la logística inversa con trazabilidad completa desde la recogida en las instalaciones del destinatario hasta la entrega al operador externo en el hub.
- Interfaz de consulta para las empresas del parque que permita conocer en todo momento el estado de sus envíos pendientes y el historial de entregas realizadas.

Optimización de rutas mediante inteligencia artificial

- Motor de optimización de rutas basado en inteligencia artificial con capacidad de planificación dinámica en tiempo real, adaptando las rutas asignadas a cada vehículo ante cambios en el volumen de entregas, incidencias en el recorrido o variaciones en la disponibilidad de la flota.

- Capacidad de aprendizaje continuo a partir de los datos históricos de operación, con mejora progresiva de los algoritmos de asignación y planificación en función de los patrones de demanda identificados en el parque.
- Integración con los sistemas de información geográfica del recinto para la gestión de restricciones de acceso, zonas de exclusión y rutas habilitadas para cada tipología de vehículo.

Supervisión y control de la flota

- Seguimiento en tiempo real de la posición, estado, nivel de carga y carga transportada de cada vehículo de la flota, con visualización sobre mapa del recinto.
- Sistema de alertas automáticas ante anomalías operativas: vehículo detenido fuera de zona habilitada, batería por debajo del umbral mínimo operativo, pérdida de comunicación o activación del sistema de parada de emergencia.
- Gestión de la recarga de la flota con planificación automática de los ciclos de carga en función de la disponibilidad operativa requerida y el estado de la infraestructura de recarga del hub.

Integraciones e interoperabilidad

- APIs documentadas y basadas en estándares abiertos para la integración con los sistemas de los operadores logísticos externos (SGA/TMS), los sistemas de información de Sevilla TechPark y las plataformas de terceros que pudieran incorporarse en el futuro.
- La solución no podrá estar diseñada de forma que genere dependencia tecnológica de un proveedor específico, ni requerir el uso exclusivo de hardware o software propietario para su operación y mantenimiento.
- Integración con la infraestructura tecnológica del parque, incluyendo la red 5G, la red LoRaWAN y los sistemas IoT desplegados en el recinto.
- Módulo de reporting con generación de informes periódicos sobre rendimiento del sistema, volumen de operaciones, KPIs de validación y consumo energético de la flota, exportables en formatos estándar.
- Capacidad de integración futura con las soluciones que se desarrollen en el marco de las demás actuaciones del proyecto eCitySevilla, en particular con la infraestructura digital del parque y la plataforma de datos y gestión de emergencias con gemelo digital de la actuación A10 El licitador deberá describir en su oferta los mecanismos de integración previstos para cuando dichas plataformas estén operativas.

Seguridad y disponibilidad

- Cumplimiento de los requisitos del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) aplicables al nivel de criticidad del sistema.
- Disponibilidad mínima del servicio del 99 % durante el horario operativo del piloto, con procedimientos documentados de recuperación ante fallos.
- Cifrado de todas las comunicaciones entre la plataforma y los vehículos, los smart lockers y los sistemas externos integrados.

6.4 Alcance y requisitos BT04: Puntos de entrega inteligentes (smart lockers)

Los smart lockers y puntos de entrega inteligentes constituyen el elemento de interfaz entre el sistema logístico automatizado y el destinatario final, permitiendo desacoplar el momento de la entrega de la disponibilidad del usuario. Su despliegue deberá realizarse antes del inicio de la fase de piloto en entorno real.

La solución podrá incorporar tanto puntos de entrega de ubicación fija, instalados de forma permanente en localizaciones estratégicas del recinto, como puntos de entrega de ubicación dinámica, concebidos como unidades móviles o transportables reposicionables en función de la demanda. Ambas tipologías son admisibles y pueden coexistir. La ubicación de los puntos fijos será acordada entre el adjudicatario y Sevilla TechPark durante la fase de diseño detallado, atendiendo a criterios de accesibilidad, cobertura geográfica y concentración de demanda por zonas. El número mínimo de puntos a desplegar y el número de compartimentos por punto será propuesto por el adjudicatario, debiendo justificar que la capacidad total instalada es suficiente para atender el volumen de operaciones sin generar cuellos de botella.

Los smart lockers deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Disponibilidad de compartimentos de al menos tres tamaños distintos: pequeño, mediano y grande, para adaptarse a los diferentes formatos de paquetería habituales en el parque.
- Sistema de acceso mediante identificación digital, con soporte para al menos dos modalidades de autenticación (código QR, PIN, NFC o identificación biométrica).
- Integración completa con la plataforma BT03 para la asignación automática de compartimento en el momento del despacho desde el hub, la notificación al destinatario y el registro automático de la recepción y recogida del paquete.
- Sistema de notificación al destinatario mediante al menos dos canales (correo electrónico y SMS o aplicación móvil), con indicación de la ubicación del locker, el número de compartimento asignado y el código de acceso.
- Monitorización en tiempo real del estado de ocupación de cada compartimento, con alertas automáticas ante compartimento bloqueado, paquete no recogido en el plazo establecido o intento de acceso no autorizado.
- Resistencia a las condiciones climatológicas propias del entorno exterior de Sevilla, incluyendo exposición solar directa, altas temperaturas y lluvia, en los puntos ubicados en espacios al aire libre.
- Suministro eléctrico mediante conexión a la red del parque o mediante sistema de alimentación autónomo de origen renovable, con mecanismo de respaldo que garantice la operatividad ante cortes de suministro.
- Soporte para la gestión de logística inversa, permitiendo al usuario depositar paquetes para su recogida y reexpedición a través del sistema.

6.5 Alcance y requisitos BT05: Sistemas de comunicación, trazabilidad y ciberseguridad

Este bloque constituye la capa habilitadora transversal del conjunto del sistema. Sin ella no son posibles la teleconducción de la flota, la gestión en tiempo real de las operaciones ni la trazabilidad extremo a extremo de los envíos. Su alcance comprende la integración con la infraestructura tecnológica del parque, los protocolos de comunicación seguros, los mecanismos de trazabilidad de los paquetes y las medidas de ciberseguridad del sistema.

Integración con la infraestructura tecnológica del parque

La solución deberá integrarse con la infraestructura de conectividad existente en Sevilla TechPark, aprovechando la cobertura 5G (Orange, Vodafone y Movistar), la red LoRaWAN desplegada por Netmore España y los sistemas IoT del recinto. El adjudicatario deberá coordinarse con los proveedores de estas infraestructuras para garantizar que la solución hace un uso óptimo de las capacidades disponibles y que su despliegue no genera interferencias ni degradación en los servicios tecnológicos existentes en el parque. La conectividad 5G es el requisito habilitador para la

teleconducción de los vehículos autónomos; la red LoRaWAN resulta especialmente útil para la monitorización de activos logísticos, el control de smart lockers y la supervisión del estado de los vehículos en circulación con consumo energético reducido.

Trazabilidad

La solución deberá garantizar la trazabilidad completa de cada paquete a lo largo de todo el ciclo logístico dentro del parque, desde su recepción en el hub hasta la confirmación de entrega al destinatario o su devolución al operador logístico externo. Cada evento relevante del ciclo de vida del paquete deberá quedar registrado de forma automática en la plataforma, con indicación de la fecha y hora, el vehículo o dispositivo implicado, la ubicación en el momento del evento y el resultado de la operación. Los datos de trazabilidad deberán ser accesibles en tiempo real por parte de Sevilla TechPark y exportables en formatos estándar para su integración con sistemas de reporting o auditoría externos. El período mínimo de retención de los registros será de tres años desde la fecha de cada operación, en cumplimiento de los requisitos de justificación establecidos por los fondos FEDER que cofinancian el proyecto.

Ciberseguridad

La solución deberá cumplir con los requisitos de ciberseguridad aplicables a sistemas críticos de infraestructura urbana, prestando especial atención a la protección de los canales de comunicación entre los vehículos autónomos y la plataforma de gestión, la integridad de los datos de operación y la resistencia del sistema frente a ataques que puedan comprometer la seguridad de las personas o bienes dentro del parque. El adjudicatario deberá presentar, como parte de su propuesta técnica, un plan de ciberseguridad que identifique los principales vectores de riesgo, las medidas de protección implementadas en cada capa de la arquitectura y los procedimientos de respuesta ante incidentes. Dicho plan deberá estar alineado con el Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y con las directrices del Centro Criptológico Nacional para sistemas de administración pública. Todas las comunicaciones entre la plataforma, los vehículos, los smart lockers y los sistemas externos deberán estar cifradas en todas las capas del sistema.

6.6 Capacidades mínimas de carga, autonomía y tipologías de paquetería

Este subapartado establece los umbrales de referencia de capacidad operativa que deberá alcanzar la solución en su conjunto durante la fase de validación, en términos de carga útil de la flota, autonomía de operación y tipologías de paquetería gestionables. Los valores indicados a continuación se basan en referencias del sector de la logística urbana autónoma y en la literatura científica disponible, y tienen carácter orientativo. Los umbrales definitivos serán acordados entre Sevilla TechPark y el adjudicatario durante la fase de diseño detallado, quedando recogidos en el plan de validación aprobado al inicio del contrato.

Capacidades de referencia por tipología de vehículo

Los valores de referencia que se indican a continuación están respaldados por estudios del sector como el informe *Last Mile Delivery: The Final Frontier* de McKinsey & Company (2022), el informe *Urban Air Mobility* de EASA (2022) y el estudio *Autonomous Mobile Robots in Logistics* del Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (2023), que recogen rangos habituales de operación para sistemas de logística autónoma de última milla en entornos urbanos y recintos cerrados.

Tipología	Carga útil de referencia	Autonomía de referencia	Modalidad de recarga
Robot terrestre autónomo	10 – 30 kg	4 – 8 horas	Recarga en hub
Drones de entrega	2 – 5 kg	20 – 40 min de vuelo	Recarga en hub
Vehículo eléctrico semiautónomo	100 – 300 kg	6 – 10 horas	Recarga en hub

Tabla 2. rangos habituales de operación para sistemas de logística autónoma de última milla en entornos urbanos y recintos cerrados

El adjudicatario deberá justificar en su oferta técnica que los vehículos propuestos se sitúan dentro de estos rangos de referencia o, en caso de proponer valores inferiores, deberá acreditar que el dimensionamiento global de la flota sigue siendo suficiente para atender el volumen mínimo de operaciones establecido en el punto 6.2.

Tipologías de paquetería

De acuerdo con los estándares operativos de los principales operadores logísticos que operan en España, entre ellos Correos, SEUR y MRW, y con las recomendaciones del Libro Blanco de la Logística Urbana Sostenible del Ministerio de Transportes (2021), el sistema deberá ser capaz de gestionar, como mínimo, las siguientes tipologías de paquetería:

- Paquetería de pequeño formato, con dimensiones máximas de 30 x 20 x 15 cm y peso máximo de 2 kg, gestionable mediante robots terrestres o drones.
- Paquetería de mediano formato, con dimensiones máximas de 60 x 40 x 40 cm y peso máximo de 10 kg, gestionable mediante robots terrestres o vehículos eléctricos semiautónomos.
- Paquetería de gran formato, con dimensiones máximas de 120 x 80 x 80 cm y peso máximo de 50 kg, gestionable mediante vehículos eléctricos semiautónomos.
- Paquetería sensible o de valor elevado, sin restricción de formato, pero con requisitos adicionales de trazabilidad, registro fotográfico en el momento de la entrega y notificación reforzada al destinatario.

Restricciones y exclusiones

El sistema no estará obligado a gestionar mercancías peligrosas, productos perecederos que requieran cadena de frío, ni envíos que superen los límites máximos establecidos para la tipología de gran formato. Estas exclusiones deberán estar documentadas en el manual de operación del sistema y ser comunicadas a las empresas del parque antes del inicio del piloto.

Indicadores de rendimiento de referencia

Los siguientes indicadores de rendimiento se establecen como referencia para la fase de validación, basados en los estándares habituales del sector recogidos en el informe *Benchmarking Last Mile Delivery Performance* de Capgemini Research Institute (2023)¹ y en las métricas de rendimiento

¹ <https://www.capgemini.com/insights/research-library/the-last-mile-delivery-challenge/>

utilizadas en proyectos europeos de logística urbana autónoma como LEAD (Logistics Electric Automation Drones, Horizonte 2020)²:

- Tasa de éxito en primera entrega igual o superior al 85% del total de entregas gestionadas.
- Tiempo medio de entrega desde el despacho en el hub hasta la confirmación de recepción por el destinatario igual o inferior a 60 minutos.
- Disponibilidad operativa de la flota igual o superior al 90% durante el horario de operación del piloto.
- Reducción acreditada del número de vehículos de reparto convencionales que acceden al interior del parque con fines logísticos, medida en términos absolutos como la diferencia entre la situación de partida documentada en el Hito 1 y el volumen de operaciones absorbidas por el sistema automatizado durante la fase de piloto. El objetivo de referencia se fijará en el plan de validación aprobado en el Hito 1, a partir de los datos de la línea base documentada en el Hito 1, y deberá expresar cuántos vehículos convencionales quedan sustituidos por cada 50 operaciones gestionadas por el sistema. Lo que sí constituye un requisito absoluto e incondicional es que el 100% de las operaciones gestionadas por el sistema automatizado se realicen sin intervención de vehículos de reparto convencionales en el interior del parque, conforme al indicador ISA-1 del presente pliego.

Estos indicadores serán revisados y ajustados de mutuo acuerdo con el adjudicatario durante la fase de diseño detallado del Hito 1, en función de las características concretas de la solución propuesta y las condiciones reales de operación del parque.

7 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y CALENDARIO

7.1 Estructura general del plan de trabajo

El adjudicatario deberá presentar en el momento de la licitación un plan de trabajo detallado que describa la organización de las actividades previstas a lo largo de los 24 meses de ejecución del contrato, con la definición de hitos, entregables asociados y recursos asignados a cada uno. Dicho plan de trabajo será actualizado y aprobado formalmente por Sevilla TechPark en el marco del Hito 0 y constituirá el documento de referencia para el seguimiento y control del contrato durante toda su vigencia. El contrato se estructura en seis hitos de ejecución conforme a la distribución temporal establecida en el punto 7.4. Cada hito quedará formalmente cerrado cuando Sevilla TechPark valide y acepte los entregables asociados al mismo, condición necesaria para el abono de la cantidad correspondiente conforme a la tabla económica establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Los hitos 2 y 3 se solapan deliberadamente para permitir la integración progresiva de los componentes del sistema y reducir el riesgo de desviaciones en el plazo global. Del mismo modo, el inicio del Hito 4 se produce antes del cierre del Hito 3 para permitir que las primeras operaciones reales del piloto arranquen en paralelo con los ajustes finales de integración de la flota.

7.2 Enfoque metodológico requerido

El adjudicatario deberá definir y aplicar una metodología de desarrollo que garantice la correcta ejecución del contrato en términos de calidad técnica, cumplimiento de plazos y gestión eficiente de

² <https://www.leadproject.eu/>

los recursos disponibles. Dado que el contrato se enmarca en la modalidad de Compra Pública de Tecnología Innovadora, la metodología propuesta deberá ser adecuada para proyectos de desarrollo tecnológico con un componente significativo de integración de sistemas, validación en entorno real e incertidumbre técnica inherente al proceso de innovación. La metodología deberá contemplar de forma explícita los mecanismos de coordinación interna del equipo, los procedimientos de seguimiento y control del avance del proyecto, los canales de comunicación con Sevilla TechPark y los mecanismos de gestión de cambios ante desviaciones respecto al plan de trabajo aprobado en el Hito 0.

7.3 Ambición científico-técnica e innovación

La solución propuesta deberá superar el estado del arte en, al menos, alguno de los ámbitos tecnológicos que la componen, ya sea en el diseño del sistema de gestión logística con inteligencia artificial, en las capacidades de navegación autónoma de los vehículos, en la integración multimodal de la flota, en los sistemas de teleconducción sobre red 5G o en la arquitectura de interoperabilidad de la plataforma digital. El licitador deberá justificar el grado de innovación de su propuesta mediante evidencias sólidas, que podrán incluir artículos científicos, resultados de proyectos de I+D propios o de terceros, patentes, referencias técnicas contrastadas o casos de uso acreditados en entornos reales. La mera descripción de tecnologías existentes sin evidencia de superación del estado del arte no será considerada suficiente a efectos del cumplimiento de este requisito.

7.4 Detalle de hitos, entregables y criterios de aceptación

El contrato se estructura en seis hitos de ejecución secuenciales, cuyo cumplimiento determina tanto el avance técnico del proyecto como el derecho de cobro de los pagos parciales asociados a cada fase. La aceptación formal de cada hito por parte de Sevilla TechPark, mediante la aprobación de los entregables correspondientes conforme a los criterios definidos en el Plan de Validación aprobado en el Hito 1, constituye la condición necesaria y suficiente para el reconocimiento del pago asociado, cuyo detalle económico se establece en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Los criterios de aceptación aplicables a los Hitos 0 y 1, cuya ejecución es previa a la aprobación del Plan de Validación, son los criterios propios definidos específicamente para cada entregable en los subapartados siguientes. La tabla siguiente recoge el resumen de los seis hitos, su plazo máximo de ejecución y el porcentaje de pago asociado a cada uno.

Hito	Descripción	Plazo máximo de ejecución	Porcentaje de pago
Hito 0	Entrega del plan de trabajo actualizado y detallado, incluyendo los riesgos identificados y las medidas de mitigación correspondientes.	Mes 1 desde la formalización del contrato	5%
Hito 1	Toma de requisitos, diseño detallado del sistema, plan de validación, plan de permisos y plan de integraciones	Mes 4 desde la formalización del contrato	10%

Hito 2	Hub logístico instalado y operativo. Plataforma digital desplegada e integrada con el hub	Mes 12 desde la formalización del contrato	25%
Hito 3	Flota multimodal y puntos de entrega integrados y operativos en entorno real. Autorizaciones DGT y AESA obtenidas	Mes 18 desde la formalización del contrato	25%
Hito 4	Ejecución del piloto en entorno real (6 meses) y validación de KPIs	Mes 22 desde la formalización del contrato	25%
Hito 5	Documentación final, plan de explotación, guía de replicabilidad y plan de mantenimiento.	Mes 24 desde la formalización del contrato	10%
TOTAL		24 meses	100%

Tabla 3 Hitos y porcentajes de pago asociados.

A continuación, se detalla cada hito con sus entregables:

Hito 0: Plan de trabajo

Duración: 1 mes

Este hito tiene por objeto que el adjudicatario presente, revise junto a Sevilla TechPark y formalice el plan de trabajo detallado del proyecto que regirá la ejecución del contrato durante toda su vigencia. El plan de trabajo presentado en la oferta deberá ser actualizado a la luz de la información disponible tras la formalización del contrato y aprobado formalmente por el Director de Proyecto de Sevilla TechPark. Su aprobación constituye el punto de partida oficial para la ejecución del contrato.

Entregables:

- **E0.1: PLAN DE TRABAJO:** Plan de trabajo actualizado y detallado con cronograma completo de los 24 meses de ejecución del contrato, hitos intermedios, entregables y recursos asignados a cada actividad, incluyendo la identificación de riesgos principales y las medidas de mitigación correspondientes. Este plan deberá estar suficientemente desarrollado para servir como documento rector del contrato desde su aprobación y será revisado en el Hito 1 a la luz de las conclusiones del análisis del entorno y del diseño detallado de la solución.

Criterio de aceptación: el entregable de este hito se evaluará contra los criterios propios que se describen a continuación, dado que el Plan de Validación no estará disponible hasta el Hito 1. El E0.1 se aceptará cuando presente un cronograma completo con todas las actividades del contrato, los recursos asignados a cada una, la identificación de las dependencias críticas entre tareas y un registro de riesgos con valoración de probabilidad e impacto y medidas de mitigación para cada uno. Sevilla TechPark dispondrá de 10 días hábiles para revisar y aprobar el entregable. En caso de observaciones, el adjudicatario dispondrá de 5 días hábiles para incorporar las correcciones requeridas. La aceptación formal de este hito determina el derecho de cobro del pago correspondiente conforme a lo establecido en el PCAP.

Hito 1: Toma de requisitos y diseño detallado del sistema

Duración: meses 1 a 4

Este hito tiene por objeto que el adjudicatario realice un análisis exhaustivo del entorno de operación de Sevilla TechPark, contraste los requisitos del pliego con las condiciones reales del recinto, complete el diseño técnico detallado de la solución y establezca el marco de referencia para la ejecución del resto del contrato. Deberá incluir visitas al parque, reuniones con los responsables técnicos de Sevilla TechPark y con los proveedores de infraestructura tecnológica del recinto, y un análisis de los flujos logísticos actuales que permita dimensionar correctamente la solución. El plan de trabajo aprobado en el Hito 0 será revisado a la luz de las conclusiones de este análisis y su contenido actualizado será vinculante para ambas partes.

Entregables:

- **E1.1: INFORME DE ANÁLISIS DEL ENTORNO:** Informe de análisis del entorno y toma de requisitos, que recoja las condiciones reales del recinto, las restricciones de operación identificadas y las conclusiones relevantes para el diseño de la solución. En cuanto a los flujos logísticos actuales, el adjudicatario documentará la situación de partida a partir de los datos disponibles en Sevilla TechPark y de la información aportada por los operadores logísticos con los que llegue al contrato mediante acuerdo de colaboración. Esta información constituirá la línea base de referencia para los indicadores ISA-1 e ISA-2, dejando constancia expresa de qué operadores están representados en la muestra. Los umbrales definitivos de dichos indicadores se fijarán en el Plan de Validación sobre la base documentada en este informe.
- **E1.2: ANÁLISIS DE ESPACIO AÉREO:** Análisis de las restricciones de espacio aéreo aplicables al recinto derivadas de la proximidad al Aeropuerto de Sevilla, mediante consulta de las zonas geográficas UAS publicadas por AESA en el portal STS-UAS, con descripción de las condiciones de operación de drones admisibles en el recinto.
- **E1.3: MAPA DE ACTORES E INTEGRACIONES:** Mapa de actores e integraciones, con identificación de los operadores logísticos externos presentes en el parque con los que el adjudicatario prevea establecer acuerdos de colaboración para el piloto, los sistemas de información de Sevilla TechPark y las infraestructuras tecnológicas del parque con las que deberá integrarse la solución.
- **E1.4: PROPUESTA DE UBICACIÓN:** Propuesta de ubicación definitiva del hub logístico, tomando como referencia inicial la parcela BO 01, y de los puntos de despliegue de los puntos de entrega inteligentes, justificada en base al análisis de flujos y a los criterios de accesibilidad y demanda identificados.
- **E1.5: ARQUITECTURA TÉCNICA DEL SISTEMA:** Documento de arquitectura técnica del sistema, que describa todos los componentes de la solución, sus interfaces, protocolos de comunicación, dependencias tecnológicas y modelo de integración con la infraestructura del parque. Deberá incluir justificación expresa de cómo la combinación de tipologías de vehículos propuesta garantiza la cobertura funcional completa para todas las tipologías de paquete y zonas del parque.
- **E1.6: PLAN DE VALIDACIÓN:** Plan de validación con definición de los KPIs y sus valores definitivos acordados, incluyendo los indicadores IEO-1 a IEO-6, ISA-1 a ISA-4 e IEU-1 a IEU-3 referenciados en el punto 11 y el Anexo II, los criterios de aceptación de cada entregable y la

metodología de pruebas prevista para la fase de piloto en entorno real de 6 meses de duración.

- **E1.7: PLAN DE MANTENIMIENTO:** Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de todos los componentes del sistema, incluyendo la estimación de la carga de mantenimiento presencial expresada en horas de intervención por cada 100 operaciones gestionadas.
- **E1.8: PLAN DE PERMISOS:** Plan de obtención de autorizaciones administrativas ante la DGT, AESA y, en su caso, el Ayuntamiento de Sevilla, con calendario estimado de tramitación y estrategia de encuadre de todas las operaciones en el régimen ordinario de autorización, conforme a lo establecido en el apartado de Marco Normativo del presente pliego. Para la ejecución de este plan, el adjudicatario contará con el apoyo activo de Sevilla TechPark, que colaborará en la coordinación con los organismos competentes, facilitará la documentación técnica del recinto que pudiera ser requerida y emitirá, cuando proceda, cartas de apoyo institucional que acrediten el carácter de interés público del proyecto y su cofinanciación con fondos europeos.
- **E1.9: PLAN DE INTEGRACIONES:** Plan de integraciones, con identificación de los operadores logísticos del piloto y los sistemas concretos de integración previstos, conforme al análisis realizado en este mismo hito y a los requisitos establecidos en el apartado de Interoperabilidad y Arquitectura Tecnológica Abierta del presente pliego.
- **E1.10: PLAN DE CIBERSEGURIDAD:** Plan de ciberseguridad alineado con el Esquema Nacional de Seguridad y las directrices del Centro Criptológico Nacional.

Criterio de aceptación: los entregables de este hito se evaluarán contra los criterios propios que se describen a continuación, dado que el Plan de Validación es uno de sus propios entregables. Cada entregable deberá estar completo en todos sus apartados, redactado en castellano, con identificación de versión, fecha y autoría.

- El **E1.1** se aceptará cuando el informe incluya la caracterización completa del entorno operativo del recinto, la línea base logística con indicación expresa de su alcance y representatividad, y la descripción de las restricciones de operación identificadas que resulten relevantes para el diseño de la solución.
- El **E1.2** se aceptará cuando el análisis describa de forma fundamentada las condiciones de operación de drones admisibles en el recinto, a partir de la consulta efectiva de las zonas geográficas UAS publicadas por AESA en el portal STS-UAS, e identifique las restricciones de espacio aéreo derivadas de la proximidad al Aeropuerto de Sevilla.
- El **E1.3** se aceptará cuando el mapa de actores identifique los operadores logísticos externos con los que el adjudicatario prevé establecer acuerdos de colaboración para el piloto y los sistemas de información del parque con los que la solución deberá integrarse, con descripción del tipo de integración previsto en cada caso.
- El **E1.4** se aceptará cuando la propuesta justifique la ubicación del hub logístico y de los puntos de entrega inteligentes en base al análisis de flujos logísticos y a los criterios de accesibilidad y concentración de demanda identificados en el Hito 1.
- El **E1.5** se aceptará cuando el documento describa todos los componentes de la solución con sus interfaces, protocolos de comunicación y dependencias tecnológicas, justifique de forma expresa cómo la combinación de tipologías de vehículos propuesta garantiza la cobertura funcional completa para todas las zonas del parque, y acredite que la arquitectura cumple los principios de apertura, modularidad e interoperabilidad establecidos en el apartado de Interoperabilidad y Arquitectura Tecnológica Abierta del presente pliego.

- El **E1.6** se aceptará cuando recoja los valores definitivos acordados de todos los KPIs del Anexo II, los criterios de aceptación específicos para cada entregable de los hitos siguientes y la metodología de pruebas prevista para la fase de piloto de seis meses de duración. A partir de su aprobación por el Director de Proyecto de Sevilla TechPark, este documento sustituye a los criterios propios de hito como referencia de evaluación para los hitos 2 a 5.
- El **E1.7** se aceptará cuando el plan incluya las actuaciones de mantenimiento preventivo y correctivo previstas para todos los componentes del sistema, con indicación de frecuencias, perfiles profesionales requeridos y la estimación de la carga de mantenimiento presencial expresada en horas de intervención por cada 100 operaciones gestionadas.
- El **E1.8** se aceptará cuando el plan identifique todas las autorizaciones administrativas requeridas para cada tipología de vehículo incluida en la solución, el régimen de autorización aplicable a cada una, la documentación técnica necesaria para su tramitación y un calendario estimado de gestión con holgura suficiente para garantizar su obtención sin comprometer el inicio del Hito 3.
- El **E1.9** se aceptará cuando el plan identifique nominalmente los operadores logísticos que participarán en el piloto, los sistemas concretos de integración previstos para cada uno y los protocolos y formatos de intercambio de datos acordados con cada operador.
- El **E1.10** se aceptará cuando el plan identifique los principales vectores de riesgo del sistema desde el punto de vista de la ciberseguridad, describa las medidas de protección implementadas en cada capa de la arquitectura y establezca los procedimientos de respuesta ante incidentes de seguridad, incluyendo los protocolos de notificación a Sevilla TechPark y a los organismos competentes cuando proceda.

Sevilla TechPark dispondrá de 10 días hábiles para revisar y aprobar los entregables. En caso de observaciones, el adjudicatario dispondrá de 5 días hábiles para incorporar las correcciones requeridas. La aceptación formal de este hito determina el derecho de cobro del pago correspondiente conforme a lo establecido en el PCAP.

Hito 2: Desarrollo e integración del hub logístico y plataforma digital

Duración: meses 4 a 12

Este hito acredita que la infraestructura física del hub logístico está instalada y operativa en Sevilla TechPark y que la plataforma digital de gestión está desarrollada, integrada con el hub y lista para su conexión con la flota multimodal en el Hito 3.

Entregables:

- **E2.1: SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA:** Resultado de la validación funcional del sistema en entorno simulado o de laboratorio, previo a la instalación física en el recinto, que acredite que la arquitectura técnica aprobada en el Hito 1 es viable y que los componentes principales del sistema hub, flota y plataforma digital, son capaces de interoperar conforme a los protocolos e interfaces definidos en el E1.5. Esta validación previa no sustituye a las pruebas en entorno real del Hito 4, pero es condición, necesaria para autorizar el inicio de las instalaciones físicas en el parque. El alcance, metodología y criterios de superación de esta simulación quedarán definidos en el Plan de Validación aprobado como E1.6.
- **E2.2: HUB LOGÍSTICO:** Hub logístico instalado y operativo en la ubicación acordada en el Hito 1, con los sistemas de identificación, clasificación, almacenamiento e infraestructura de recarga funcionando conforme a las especificaciones del apartado de Funcionalidades y

Requisitos BT01, incluyendo la infraestructura de suministro eléctrico con origen renovable o de red cuando así se haya acordado en el diseño del Hito 1.

- **E2.3: PLATAFORMA DIGITAL:** Plataforma digital de gestión desplegada y operativa, con todas las funcionalidades descritas en el apartado de Funcionalidades y Requisitos BT03, incluyendo el motor de optimización de rutas, el módulo de gestión de operaciones logísticas, el sistema de supervisión de la flota y el módulo deseable de integración con el ecosistema eCitySevilla.
- **E2.4: INFORME DE INTEGRACIÓN HUB-PLATAFORMA:** Informe que documente las pruebas de integración realizadas y acredite el correcto funcionamiento del flujo de datos entre el hub y la plataforma.
- **E2.5: APIs DOCUMENTADAS:** APIs documentadas y disponibles para la integración con los operadores logísticos externos y los sistemas de información de Sevilla TechPark, conforme al Plan de Integraciones aprobado en el Hito 1.

Criterio de aceptación: los entregables de este hito se evaluarán conforme a los criterios del Plan de Validación aprobado en el Hito 1.

- El **E2.1** se aceptará cuando acredite mediante evidencia documental, como registros de prueba, logs del sistema o equivalente, que los componentes principales del sistema interoperan conforme a los protocolos e interfaces definidos en el E1.5. Este entregable constituye condición necesaria para autorizar el inicio de las instalaciones físicas en el parque, por lo que su no superación bloqueará el avance al resto de entregables del hito.
- El **E2.2** se aceptará cuando el hub esté instalado en la ubicación acordada en el Hito 1, todos sus subsistemas estén operativos y se haya realizado satisfactoriamente una prueba de recepción, clasificación y despacho de paquetes en presencia del Director de Proyecto de Sevilla TechPark.
- El **E2.3** se aceptará cuando la plataforma esté desplegada en el entorno de producción con todas las funcionalidades obligatorias operativas y accesibles, acreditadas mediante demostración funcional ante Sevilla TechPark.
- El **E2.4** se aceptará cuando el informe documente los casos de prueba realizados, los resultados obtenidos y la ausencia de incidencias críticas no resueltas en el flujo de datos entre el hub y la plataforma.
- El **E2.5** se aceptará cuando las APIs estén publicadas en formato estándar, accesibles en el entorno de producción y verificadas mediante prueba de integración con al menos un sistema externo.

Sevilla TechPark dispondrá de 10 días hábiles para revisar y aprobar los entregables. En caso de observaciones, el adjudicatario dispondrá de 5 días hábiles para incorporar las correcciones requeridas. La aceptación formal de este hito determina el derecho de cobro del pago correspondiente conforme a lo establecido en el PCAP.

Hito 3: Integración y puesta en marcha de la flota multimodal y puntos de entrega

Duración: meses 10 a 18

Este hito acredita que la totalidad de los componentes de la solución están integrados y operativos en el entorno real de Sevilla TechPark, incluyendo la flota multimodal, los puntos de entrega inteligentes y los sistemas de teleconducción, en condiciones de iniciar la fase de piloto con operaciones reales.

Entregables:

- **E3.1: FLOTA MULTIMODAL INTEGRADA:** Flota multimodal completamente integrada con la plataforma de gestión, con acreditación del correcto funcionamiento de los sistemas de navegación autónoma, teleconducción y parada de emergencia de cada tipología de vehículo incluida en la solución, conforme a las especificaciones del apartado de Funcionalidades y Requisitos BT02 y con justificación de la cobertura funcional completa para todas las tipologías de paquete y zonas del parque.
- **E3.2: PUNTOS DE ENTREGA OPERATIVOS:** Puntos de entrega inteligentes, de ubicación fija o dinámica según el modelo propuesto, desplegados en las ubicaciones acordadas en el E1.4, integrados con la plataforma de gestión y con los sistemas de notificación y acceso operativos conforme a las especificaciones del apartado de Funcionalidades y Requisitos BT04.
- **E3.3: INFORME DE INTEGRACIÓN DEL SISTEMA COMPLETO:** Informe que acredite que el flujo logístico end-to-end funciona correctamente en condiciones simuladas, desde la recepción en el hub hasta la confirmación de entrega al destinatario, incluyendo los escenarios de logística inversa.
- **E3.4: ACREDITACIÓN DE AUTORIZACIONES:** Acreditación de las autorizaciones administrativas obtenidas ante la DGT y AESA, y en su caso el Ayuntamiento de Sevilla, para la operación de los vehículos autónomos y drones en el recinto bajo el régimen ordinario de autorización, conforme a lo establecido en el apartado de Marco Normativo del presente pliego.
- **E3.5: INFORME DE PRUEBAS DE SEGURIDAD:** Informe de pruebas de seguridad y ciberseguridad del sistema completo, conforme al Plan de Ciberseguridad aprobado en el Hito 1.
- **E3.6: ACUERDOS CON OPERADORES LOGÍSTICOS:** Actualización de acuerdos de colaboración o cartas de intención con los operadores logísticos que participarán en la fase de piloto, en caso de que el adjudicatario haya propuesto su participación en la oferta conforme a lo establecido en el apartado de Integración con la Plataforma de Gestión de Sevilla TechPark del presente pliego.

Criterio de aceptación: los entregables de este hito se evaluarán conforme a los criterios del Plan de Validación aprobado en el Hito 1.

- El **E3.1** se aceptará cuando cada tipología de vehículo incluida en la solución haya superado satisfactoriamente las pruebas de navegación autónoma, teleconducción y parada de emergencia en el entorno real del parque, acreditadas mediante registros de prueba, y cuando el adjudicatario justifique documentalmente que la combinación de tipologías desplegada garantiza la cobertura funcional completa para todas las tipologías de paquete y zonas del recinto.
- El **E3.2** se aceptará cuando todos los puntos de entrega estén instalados en las ubicaciones acordadas en el E1.4, integrados con la plataforma de gestión y con los sistemas de notificación y acceso verificados mediante prueba funcional en presencia del Director de Proyecto de Sevilla TechPark.
- El **E3.3** se aceptará cuando el informe documente la ejecución satisfactoria del flujo logístico completo desde la recepción en el hub hasta la confirmación de entrega al destinatario en condiciones simuladas, incluyendo al menos un escenario de entrega estándar, un escenario de entrega fallida con reasignación automática y un escenario de logística inversa, sin incidencias críticas no resueltas en ninguno de ellos.
- El **E3.4** se aceptará cuando se aporten las autorizaciones administrativas originales o copias fehacientes emitidas por la DGT y AESA para cada tipología de vehículo incluida en la solución.

La ausencia de alguna de las autorizaciones requeridas o su carácter parcial bloqueará el inicio del Hito 4.

- El **E3.5** se aceptará cuando el informe acredite que todas las vulnerabilidades identificadas durante las pruebas han sido clasificadas por nivel de criticidad y que las calificadas como de nivel alto o crítico han sido resueltas antes del inicio del piloto.
- El **E3.6**, cuando proceda, se aceptará cuando los documentos aportados acrediten el compromiso formal de participación de los operadores logísticos en la fase de piloto, con indicación del alcance y las condiciones de dicha participación.

Sevilla TechPark dispondrá de 10 días hábiles para revisar y aprobar los entregables. En caso de observaciones, el adjudicatario dispondrá de 5 días hábiles para incorporar las correcciones requeridas. La aceptación formal de este hito determina el derecho de cobro del pago correspondiente conforme a lo establecido en el PCAP.

Hito 4: Ejecución del piloto en entorno real y validación de KPIs

Duración: meses 16 a 22 (duración del piloto: 6 meses)

Este hito acredita que el sistema ha operado en condiciones reales durante un período de 6 meses suficiente para la validación de los KPIs establecidos en el Plan de Validación aprobado en el Hito 1 y que los resultados obtenidos cumplen con los criterios de aceptación definidos.

Entregables:

- **E4.1: INFORME DE RESULTADOS DEL PILOTO:** Informe que recoja los datos de operación registrados durante la fase de piloto, el análisis del cumplimiento de cada KPI definido, incluyendo los indicadores IEO-1 a IEO-6, ISA-1 a ISA-4 e IEU-1 a IEU-3 establecidos en el apartado de Indicadores de Rendimiento y el Anexo II, y las conclusiones sobre el rendimiento del sistema en condiciones reales.
- **E4.2: REGISTRO DE OPERACIONES DEL PILOTO:** Registro completo de operaciones realizadas durante el piloto, con trazabilidad de cada paquete gestionado y evidencia del cumplimiento de los indicadores de rendimiento. El registro deberá incluir la acreditación de que el 100% de las operaciones gestionadas por el sistema se han realizado sin intervención de vehículos convencionales de reparto en el interior del parque (ISA-1) y la cuantificación de las emisiones de CO₂ evitadas conforme a la metodología acordada (ISA-2).
- **E4.3: INFORME DE INCIDENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS:** Informe con descripción de las incidencias operativas registradas, incluyendo la evolución de la tasa IEO-6 a lo largo del piloto, las medidas correctoras adoptadas y las conclusiones relevantes para la replicabilidad de la solución.
- **E4.4: INFORME DE EVOLUCIÓN TRL:** Informe que acredite el nivel de madurez tecnológica alcanzado por cada componente al término del piloto conforme a los objetivos establecidos en el apartado de Niveles de Madurez Tecnológica del presente pliego, con evidencia de que el sistema en su conjunto ha alcanzado un nivel mínimo de TRL 7, siendo el objetivo estratégico alcanzar TRL 8.
- **E4.5: INFORME DE MANTENIMIENTO DEL PILOTO:** Informe que recoja las intervenciones de mantenimiento realizadas durante los 6 meses del piloto, la carga de mantenimiento presencial real expresada en horas por cada 100 operaciones gestionadas y su comparación

con la estimación incluida en el Plan de Mantenimiento aprobado en el Hito 1, con justificación de las desviaciones.

Criterio de aceptación: los entregables de este hito se evaluarán conforme a los criterios del Plan de Validación aprobado en el Hito 1.

- El **E4.1** se aceptará cuando incluya el análisis de cumplimiento de todos los KPIs definidos en el Anexo II con datos reales del período completo de piloto, la comparación de resultados frente a los umbrales acordados en el Plan de Validación y las conclusiones sobre el rendimiento del sistema. No será aceptado un informe que no cubra los seis meses completos de piloto o que omita el análisis de alguno de los indicadores establecidos.
- El **E4.2** se aceptará cuando el registro cubra la totalidad de las operaciones realizadas durante el piloto con trazabilidad individual por paquete, incluya la acreditación expresa del cumplimiento del indicador ISA-1 para el 100% de las operaciones gestionadas y la cuantificación de emisiones evitadas conforme a la metodología acordada para el indicador ISA-2. Los registros deberán haber sido generados automáticamente por el sistema durante la operación y no podrán ser elaborados manualmente con carácter retroactivo.
- El **E4.3** se aceptará cuando documente todas las incidencias operativas registradas durante el piloto, clasificadas por tipología y nivel de criticidad, incluya la evolución temporal del indicador IEO-6 a lo largo de los seis meses y recoja las lecciones aprendidas con conclusiones concretas y fundamentadas sobre la replicabilidad de la solución en otros entornos.
- El **E4.4** se aceptará cuando acredite mediante evidencia objetiva el nivel TRL alcanzado por cada componente del sistema al término del piloto. Constituye condición necesaria para la aceptación del hito que el sistema en su conjunto haya alcanzado como mínimo TRL 7.
- El **E4.5** se aceptará cuando recoja todas las intervenciones de mantenimiento realizadas durante los seis meses del piloto, con indicación de la fecha, el componente afectado, el tipo de intervención y las horas dedicadas, y presente la comparación entre la carga de mantenimiento real y la estimada en el E1.7, con justificación de las desviaciones detectadas.

Sevilla TechPark dispondrá de 10 días hábiles para revisar y aprobar los entregables. En caso de observaciones, el adjudicatario dispondrá de 5 días hábiles para incorporar las correcciones requeridas. La aceptación formal de este hito determina el derecho de cobro del pago correspondiente conforme a lo establecido en el PCAP.

Hito 5: Documentación final, plan de explotación y replicabilidad

Duración: meses 22 a 24

Este hito cierra formalmente el contrato con la entrega de toda la documentación técnica, operativa y estratégica necesaria para garantizar la continuidad del servicio y la transferibilidad de la solución a otros entornos.

Entregables:

- **E5.1: MANUAL TÉCNICO DEL SISTEMA:** Manual técnico completo que describa la arquitectura, los componentes, las interfaces y los procedimientos de operación y mantenimiento de todos los elementos de la solución, con el nivel de detalle suficiente para que un tercero pueda asumir el mantenimiento y la evolución del sistema sin asistencia del adjudicatario.

- **E5.2: MANUAL DE OPERACIÓN DEL SERVICIO:** Manual de operación del servicio logístico dirigido al operador del hub y a los usuarios del parque, con descripción de los procedimientos operativos, las restricciones del servicio y los canales de atención e incidencias.
- **E5.3: PLAN DE EXPLOTACIÓN Y SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA:** Plan que describa el modelo de operación previsto para el servicio más allá del período de contrato, con desglose de todos los costes operativos recurrentes, incluyendo licencias de software, conectividad, consumo energético, seguros y costes de personal de operación, y de las fuentes de ingresos o mecanismos de financiación que garanticen la viabilidad económica del servicio. El plan deberá permitir a Sevilla TechPark disponer de una estimación realista del coste total de operación anual del sistema una vez finalizado el contrato, diferenciando los costes fijos de los variables en función del volumen de operaciones.
- **E5.4: PLAN DE MANTENIMIENTO:** Plan que defina de forma exhaustiva el alcance de todas las actuaciones de mantenimiento preventivo y correctivo necesarias para garantizar el funcionamiento continuo del sistema tanto del periodo de ejecución como del período de posterior al contrato. Deberá incluir, para cada componente del sistema, hub, flota, smart lockers y plataforma digital, la descripción de las revisiones periódicas requeridas con su frecuencia, los trabajos de mantenimiento correctivo previsibles con su tiempo estimado de resolución, los repuestos críticos a mantener en stock, los perfiles profesionales necesarios para ejecutar cada tipo de intervención y la estimación del coste de mantenimiento desglosada por componente y expresada en términos anuales. El nivel de detalle de este plan deberá ser adecuado y aportar cuanta información técnica sea necesaria para en su caso, poder contratar el servicio de mantenimiento posterior a la ejecución del presente contrato.
- **E5.5: PLAN DE COMERCIALIZACIÓN:** Plan de comercialización conforme a los requisitos establecidos en el presente pliego.
- **E5.6: GUÍA DE REPLICABILIDAD:** Documentación de replicabilidad con una guía metodológica para el despliegue de la solución en otros entornos, con especial atención a los parques tecnológicos y entornos urbanos con características similares a Sevilla TechPark, con identificación de los requisitos de infraestructura, conectividad y gestión necesarios para su adaptación.
- **E5.7: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA PLATAFORMA DIGITAL:** Documentación técnica completa de la plataforma digital de gestión, que incluya la descripción de la arquitectura desplegada, los esquemas de datos, la documentación de APIs e interfaces, los procedimientos de administración y configuración del sistema, y los manuales necesarios para que un tercero pueda operar, mantener y evolucionar la solución sin intervención del adjudicatario. Esta documentación deberá estar actualizada respecto a la versión final del sistema en producción al término del contrato.
- **E5.8: PLAN DE FORMACIÓN DE LA SOLUCIÓN:** Plan de formación dirigido a los usuarios y gestores del sistema en Sevilla TechPark, que describa los contenidos, metodología, duración y recursos necesarios para garantizar que el personal implicado en la operación del servicio logístico puede utilizarlo, supervisarlos e identificar incidencias de forma autónoma una vez finalizado el contrato. El plan deberá contemplar al menos tres perfiles destinatarios, operadores del hub, gestores de Sevilla TechPark y usuarios finales del parque, con un mínimo de cuatro horas de formación por perfil, que constituye el umbral obligatorio de aceptación del entregable. Una dedicación formativa superior a este mínimo, hasta un máximo valorable de ocho horas por perfil, podrá ser considerada como criterio de adjudicación en los términos que establezca el PCAP. Cada sesión de formación deberá ser grabada en vídeo y entregada a

Sevilla TechPark en formato editable junto con el resto de materiales formativos al término del contrato, de forma que puedan ser reutilizados con independencia del adjudicatario.

Criterio de aceptación: los entregables de este hito se evaluarán conforme a los criterios del Plan de Validación aprobado en el Hito 1.

El **E5.1** se aceptará cuando describa todos los componentes del sistema con el nivel de detalle suficiente para que un técnico con perfil de arquitecto de sistemas que no haya participado en el proyecto pueda asumir su mantenimiento y evolución de forma autónoma. No será aceptado un manual que omita componentes, que no incluya los procedimientos de operación y mantenimiento o que no esté actualizado respecto a la versión final del sistema instalado al término del contrato.

El **E5.2** se aceptará cuando cubra los procedimientos operativos para los tres perfiles de usuario definidos, a saber, operadores del hub, gestores de Sevilla TechPark y usuarios finales del parque, y esté redactado en un lenguaje comprensible para personal no técnico.

El **E5.3** se aceptará cuando incluya el desglose completo de costes operativos recurrentes diferenciados entre fijos y variables, las fuentes de ingresos o mecanismos de financiación previstos para la sostenibilidad del servicio y una estimación del coste total de operación anual suficientemente fundamentada para ser utilizada por Sevilla TechPark en sus decisiones de planificación presupuestaria.

El **E5.4** se aceptará cuando incluya, para cada componente del sistema, la descripción de las revisiones periódicas requeridas con su frecuencia, los trabajos de mantenimiento correctivo previsibles con su tiempo estimado de resolución, los repuestos críticos a mantener en stock, los perfiles profesionales necesarios para ejecutar cada tipo de intervención y el coste de mantenimiento anual desglosado por componente. El nivel de detalle mínimo exigible es que el documento pueda ser utilizado directamente por Sevilla TechPark como base para redactar un pliego de contrato de mantenimiento sin necesidad de elaboración adicional.

El **E5.5** se aceptará cuando describa el modelo de negocio previsto para la comercialización de la solución, la estrategia de replicación en otros entornos y la hoja de ruta tecnológica con un horizonte mínimo de tres años desde el término del contrato.

El **E5.6** se aceptará cuando identifique los requisitos mínimos de infraestructura, conectividad y gestión necesarios para el despliegue de la solución en un entorno distinto al de Sevilla TechPark e incluya una estimación fundamentada del esfuerzo de adaptación requerido en términos de tiempo, coste y recursos.

El **E5.7** se aceptará cuando la documentación técnica describa con suficiente nivel de detalle la arquitectura desplegada, las interfaces y APIs del sistema y los procedimientos de administración y configuración, de forma que un tercero pueda operar, mantener y evolucionar la plataforma sin asistencia del adjudicatario y sin acceso al equipo que ejecutó el desarrollo.

El **E5.8** se aceptará cuando el plan contemple un mínimo de cuatro horas de formación por cada uno de los tres perfiles destinatarios, las sesiones estén grabadas en vídeo y todos los materiales formativos se entreguen en formato editable a Sevilla TechPark al término del contrato.

Sevilla TechPark dispondrá de 15 días hábiles para revisar y aprobar los entregables de este hito, dado su volumen y complejidad. En caso de observaciones, el adjudicatario dispondrá de 7 días hábiles para incorporar las correcciones requeridas. La aceptación formal de este hito determina el derecho de cobro del pago final correspondiente conforme a lo establecido en el PCAP.

8 PLAN DE EXPLOTACION Y SOSTENIBILIDAD ECONOMICA

El plan de explotación y sostenibilidad económica constituye uno de los entregables estratégicos del contrato. Su finalidad es garantizar que la solución desarrollada en el marco del piloto no queda circunscrita al período de ejecución del contrato, sino que cuenta con un modelo de operación viable que permita su continuidad y eventual replicación en otros entornos una vez finalizado el mismo.

A diferencia de una compra pública convencional, en la que el objeto del contrato es la adquisición de un producto o servicio ya disponible en el mercado, la modalidad de Compra Pública de Tecnología Innovadora implica que el adjudicatario desarrolla una solución nueva que, al término del contrato, deberá estar en condiciones de ser explotada comercialmente. Por ello, la definición de un modelo de explotación sólido y creíble es tan relevante para el éxito del contrato como el cumplimiento de los requisitos técnicos.

El adjudicatario deberá entregar en el Hito 5 un documento de modelo de explotación y sostenibilidad económica que aborde, como mínimo, los siguientes contenidos:

- **Modelo de operación del servicio:** El documento deberá describir cómo se organizará la operación del servicio de logística automatizada en Sevilla TechPark una vez finalizado el contrato, identificando los actores implicados en la cadena de valor, sus roles y responsabilidades, y las condiciones en las que se podría mantener el servicio operativo. Deberá incluir asimismo una descripción de los procesos operativos clave, los recursos humanos necesarios para la operación del hub y la supervisión de la flota, y los mecanismos de atención e incidencias previstos para los usuarios del servicio.
- **Estructura de costes y modelo de ingresos:** El documento deberá incluir una estimación de los costes operativos recurrentes del sistema una vez finalizado el período de este contrato, desglosados por componente, mantenimiento de la flota, operación del hub, licencias de software, infraestructura de comunicaciones, personal de operación, y una propuesta de modelo de potenciales ingresos que describa las fuentes de financiación del servicio, ya sea mediante modelos de pago por uso u otras fórmulas que el adjudicatario considere adecuadas. La estimación deberá estar suficientemente justificada y ser coherente con los costes reales registrados durante la fase de piloto.
- **Viabilidad económica a medio plazo:** El documento deberá incluir un análisis de viabilidad económica del servicio a un horizonte mínimo de tres años desde el fin del contrato, que acredite que el modelo de ingresos propuesto es suficiente para cubrir los costes operativos recurrentes y garantizar la sostenibilidad del servicio sin necesidad de financiación pública adicional. En caso de que el modelo requiera un período de maduración antes de alcanzar el equilibrio económico, el adjudicatario deberá justificar los mecanismos previstos para cubrir el déficit durante dicho período.
- **Modelo de comercialización y replicabilidad:** El documento deberá describir la estrategia prevista para la comercialización de la solución en otros entornos más allá de Sevilla TechPark, identificando los segmentos de mercado con mayor potencial de adopción, parques tecnológicos, distritos empresariales, campus universitarios, polígonos industriales, y los requisitos de adaptación necesarios para su despliegue en cada tipo de entorno. Deberá incluir asimismo una estimación del tamaño del mercado potencial en España y, en su caso, en Europa, y una hoja de ruta con los hitos previstos para el primer despliegue comercial fuera de Sevilla TechPark.
- **Hoja de ruta tecnológica:** El documento deberá incluir una hoja de ruta con las mejoras, desarrollos adicionales o adaptaciones previstas para la solución más allá del período de

contrato, que permitan elevar su competitividad en el mercado, ampliar sus capacidades funcionales o reducir sus costes de despliegue con vistas a su comercialización a escala. Esta hoja de ruta deberá estar alineada con la evolución previsible del marco regulatorio aplicable a los vehículos autónomos y drones en España y en la Unión Europea.

- **Impacto económico y social esperado:** El documento deberá incluir una estimación del impacto potencial de la solución en términos de eficiencia logística, reducción de costes operativos para las empresas del parque, creación de empleo cualificado asociado a la operación y mantenimiento del sistema, y contribución a los objetivos de descarbonización del transporte urbano de mercancías establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. La estimación deberá estar basada en una metodología documentada y ser coherente con los resultados obtenidos durante la fase de piloto.

9 NIVELES DE MADUREZ TECNOLÓGICA

Los resultados de la Consulta Preliminar al Mercado pusieron de manifiesto una amplia dispersión en el nivel de madurez tecnológica de las soluciones presentadas, con un rango que osciló entre TRL 3 y TRL 9 en función de la tipología de solución y el grado de integración propuesto. Las soluciones que contemplaban la gestión integral del proceso logístico incluyendo hub o microhub, que es el modelo exigido por el presente pliego, se situaron en un rango de TRL 6-7, dado que sus componentes principales existen de forma individual y han sido validados en entornos de prueba o laboratorio, siendo el reto principal su integración y validación conjunta en un entorno operativo real. Las soluciones centradas exclusivamente en la fase de reparto sin gestión del hub presentaron niveles de TRL entre 5 y 8, con casos en TRL 5-6 por encontrarse la integración de servicios y la incorporación de inteligencia artificial en fase de desarrollo.

A efectos del presente contrato, el nivel de madurez tecnológica de partida de la solución propuesta por el licitador **no podrá ser inferior a TRL 6** para las soluciones que incluyan gestión integral del hub, es decir, los componentes principales del sistema deberán haber sido validados al menos en entorno relevante antes del inicio del contrato. Para componentes específicos con menor madurez acreditada en la CPM, drones de entrega, sistema de teleconducción e integración del sistema completo, se admite un TRL de partida mínimo de TRL 5, siempre que el licitador justifique documentalmente que el nivel de madurez propuesto es compatible con alcanzar el TRL objetivo dentro del plazo de ejecución del contrato.

Al término del contrato y tras la ejecución satisfactoria del piloto en Sevilla TechPark, la solución en su conjunto deberá haber alcanzado un nivel mínimo de TRL 7, entendido como sistema prototipo demostrado en entorno operativo real. Se considerará un resultado excelente que la solución alcance TRL 8 al término del contrato, lo que implicaría que el sistema está completo, cualificado y validado en el entorno de aplicación final con el nivel de rendimiento requerido, constituyendo este nivel el objetivo estratégico del presente contrato.

La siguiente tabla resume la evolución esperada por componente de la solución, tomando como referencia directa los datos de madurez tecnológica recogidos en el Informe Final de la Consulta Preliminar al Mercado de noviembre de 2025

Componente	TRL mínimo de partida	TRL objetivo al término del contrato
Hub logístico y sistemas de clasificación	TRL 6	TRL 8
Robots terrestres autónomos	TRL 6	TRL 8

Drones de entrega	TRL 5	TRL 7
Vehículos eléctricos semiautónomos	TRL 6	TRL 8
Smart lockers e infraestructura de entrega	TRL 6	TRL 8
Plataforma digital de gestión con IA	TRL 6	TRL 8
Sistema de teleconducción sobre red 5G	TRL 5	TRL 7
Integración del sistema completo	TRL 5	TRL 7

Tabla 4. TRL de partida y objetivos por componente del sistema, basados en los resultados de la CPM A08 (noviembre de 2025).

El adjudicatario deberá justificar en su oferta técnica el nivel de madurez de partida de cada componente mediante documentación acreditativa, como resultados de pruebas previas, publicaciones técnicas, proyectos anteriores o certificaciones de organismos independientes. Asimismo, deberá incluir en su propuesta un plan de evolución tecnológica que describa los hitos de desarrollo previstos para alcanzar los niveles TRL objetivo establecidos, con indicación expresa de las actividades de validación previstas en cada fase del contrato que permitirán acreditar el avance en madurez tecnológica.

10 CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

10.1 Condiciones climáticas y ambientales

La solución deberá estar diseñada para operar en las condiciones climáticas características de Sevilla, que incluyen temperaturas que pueden superar los 40°C en verano, exposición solar directa intensa durante gran parte del año y episodios ocasionales de lluvia y viento. Todos los componentes del sistema que operen en espacios exteriores, incluyendo los vehículos de la flota, los smart lockers y los elementos de infraestructura del hub, deberán contar con las certificaciones de protección ambiental necesarias para garantizar su correcto funcionamiento en estas condiciones.

El adjudicatario deberá definir en el plan de validación los protocolos de actuación ante condiciones climáticas adversas que pudieran afectar a la operación segura de los vehículos autónomos o los drones, incluyendo los umbrales de viento, temperatura o visibilidad a partir de los cuales se activarán los protocolos de suspensión temporal del servicio.

10.2 Seguridad de las operaciones

La seguridad de las personas, los bienes y las instalaciones del parque es un requisito no negociable en el diseño y operación del sistema. El adjudicatario deberá garantizar que todos los vehículos de la flota cuentan con sistemas de detección y evasión de obstáculos suficientemente robustos para operar de forma segura en presencia de peatones, vehículos y otros elementos del entorno urbano del parque.

El sistema deberá incorporar mecanismos de parada de emergencia activables de forma autónoma por el propio vehículo ante situaciones de riesgo y de forma remota por el operador mediante el

sistema de teleconducción. Todos los incidentes de seguridad registrados durante la fase de piloto deberán ser documentados y comunicados a Sevilla TechPark en un plazo máximo de 24 horas desde su ocurrencia, independientemente de su gravedad.

El adjudicatario deberá suscribir antes del inicio del piloto una póliza de seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a terceros que pudieran derivarse de la operación de los vehículos autónomos y drones en el recinto, con las coberturas y límites que se establezcan en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

10.3 Plan de Mantenimiento

El adjudicatario será responsable del mantenimiento preventivo y correctivo de todos los componentes del sistema durante el período de ejecución del contrato, incluyendo la flota de vehículos, el hub logístico, los puntos de entrega y la plataforma digital de gestión.

El adjudicatario deberá presentar como parte de los entregables del Hito 5 (E5.4) y deberá garantizar que las operaciones de mantenimiento no afectan de forma significativa a la disponibilidad operativa del sistema durante el horario de servicio.

Adicionalmente, el adjudicatario deberá desarrollar un plan de mantenimiento del sistema desarrollado, aportando la información necesaria para que Sevilla TechPark pueda planificar la operación sostenida del sistema una vez finalizado el piloto, con independencia de quién asuma el mantenimiento en ese escenario futuro.

El plan de mantenimiento deberá especificar para cada componente del sistema los siguientes elementos:

- Frecuencia y procedimiento de las intervenciones de mantenimiento preventivo, con indicación del tiempo de indisponibilidad asociado a cada intervención y la franja horaria en que se realizarán para minimizar el impacto en el servicio.
- Procedimientos de diagnóstico remoto y actualización de software y firmware sin interrupción del servicio, con descripción de los mecanismos de reversión ante actualizaciones fallidas.
- Tiempos máximos de respuesta y de resolución ante averías, diferenciados por nivel de criticidad: crítica (paralización total del servicio), alta (degradación significativa del rendimiento) y media (afectación parcial o puntual).
- Inventario de repuestos críticos y su disponibilidad estimada en el mercado, con indicación del tiempo estimado de sustitución para cada componente y la vida útil prevista de los elementos principales de la solución.
- Estimación del coste anual de mantenimiento del sistema completo una vez finalizado el contrato, desglosado por componente y tipología de intervención, preventivo, correctivo, actualizaciones de software, licencias de terceros y consumibles, expresado en euros sin IVA. Esta estimación deberá reflejar el coste razonable de mantener el sistema en operación en un escenario de explotación sostenida y constituirá un input directo para la elaboración del plan de explotación del Hito 5 (E5.3)
- Perfil técnico y conocimientos requeridos para llevar a cabo las tareas de mantenimiento, de forma que Sevilla TechPark pueda valorar las opciones de mantenimiento disponibles en el mercado con independencia del adjudicatario.

Sostenibilidad del mantenimiento

El licitador deberá incluir en su oferta técnica una propuesta preliminar de plan de mantenimiento, coherente con el nivel tecnológico de los componentes propuestos, que incluya la estimación del coste anual de mantenimiento del sistema completo una vez finalizado el contrato. Dicha estimación deberá estar respaldada mediante referencias a costes de mantenimiento de sistemas similares ya desplegados u otras evidencias objetivas que acrediten su razonabilidad, y será desarrollada y detallada como Plan de Mantenimiento definitivo en el entregable E1.7 del Hito 1.

10.4 Gestión de datos y privacidad

El sistema generará y procesará datos de carácter personal en el marco de sus operaciones, incluyendo datos de identificación de destinatarios, datos de acceso a smart lockers y datos de seguimiento de entregas. El adjudicatario deberá garantizar que el tratamiento de estos datos se realiza conforme al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, actuando como encargado del tratamiento bajo las instrucciones de Sevilla TechPark en su condición de responsable del tratamiento.

El adjudicatario deberá presentar antes del inicio del piloto un análisis de impacto relativo a la protección de datos (AIPD) que identifique los riesgos para los derechos y libertades de los interesados derivados del tratamiento de datos previsto y las medidas adoptadas para mitigarlos, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 35 del RGPD.

11 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

11.1 Gestión y seguimiento del proyecto

La correcta ejecución del contrato requiere establecer desde su inicio un marco de gobernanza claro que defina las figuras de responsabilidad, los mecanismos de seguimiento y los canales de comunicación entre el adjudicatario y Sevilla TechPark, garantizando que ambas partes disponen en todo momento de información suficiente sobre el estado del proyecto y que las decisiones relevantes se adoptan de forma ágil y documentada.

Figuras de responsabilidad

Sevilla TechPark designará un **Director de Proyecto** responsable de la interlocución principal con el adjudicatario, la validación de entregables y la toma de decisiones en representación de la entidad contratante. Podrá designar asimismo responsables de apoyo en ámbitos específicos como ciberseguridad, gestión de permisos o validación del piloto.

El adjudicatario designará un **Jefe de Proyecto** como interlocutor único, cuya designación formal constituye la oferta del contrato. Su sustitución durante la ejecución del contrato requerirá autorización previa del Director de Proyecto de Sevilla TechPark.

Reuniones de seguimiento

Se establecen cuatro tipos de reuniones:

- **Reuniones de seguimiento técnico**, con periodicidad semanal como norma general, para revisar el avance de las actividades en curso, resolver incidencias operativas y mantener la coordinación continua entre los equipos técnicos de ambas partes. La frecuencia podrá

reducirse a criterio del Director de Proyecto de Sevilla TechPark cuando el estado de ejecución así lo permita. El adjudicatario presentará en cada reunión un informe de estado actualizado.

- **Reuniones de seguimiento estratégico**, con periodicidad mensual, destinadas al seguimiento a alto nivel de la ejecución del proyecto. En ellas se evaluarán los indicadores principales de avance, se tomarán las decisiones estratégicas que afecten de forma relevante a la ejecución del contrato, incluyendo la aprobación de documentos clave como el plan de trabajo, el plan de validación o las decisiones relativas a la tramitación de autorizaciones, y se tramitarán las solicitudes de cambio que afecten de forma significativa al alcance o al calendario del proyecto.
- **Reuniones de hito**, para la revisión y validación formal de los entregables de cada fase, con carácter presencial. Su celebración y resultado quedan regulados por los criterios de aceptación definidos en cada hito del presente pliego.
- **Reuniones del Comité de Seguimiento de eCitySevilla**, a las que el adjudicatario deberá asistir cuando sea convocado por Sevilla TechPark, con el fin de garantizar la alineación y coordinación de la presente actuación con el conjunto de actuaciones del proyecto. La asistencia tiene carácter obligatorio y deberá ser atendida por un representante técnico con capacidad de decisión sobre los aspectos de ejecución del contrato. El adjudicatario prestará especial atención a la coordinación con la Actuación A10, dada la interdependencia funcional y técnica existente entre ambas actuaciones, y adoptará las medidas de coordinación que se determinen en el seno del Comité.
- **Reuniones extraordinarias**, convocables por cualquiera de las partes ante situaciones urgentes, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la solicitud.

De todas las reuniones, Sevilla TechPark y la asistencia técnica contratada para el seguimiento de la ejecución del contrato levantarán acta, que deberá ser validada por ambas partes en un plazo máximo de tres días hábiles desde su remisión.

Informes periódicos

El adjudicatario remitirá mensualmente un informe de estado del proyecto con el grado de avance de actividades, estado de riesgos e incidencias del período. Durante la fase de piloto (Hito 4) remitirá adicionalmente un informe trimestral de KPIs con los datos de rendimiento del sistema y la evolución acumulada de los indicadores definidos en el plan de validación aprobado en el Hito 1.

Gestión de cambios

Cualquier modificación respecto al plan de trabajo aprobado en el Hito 0 deberá ser comunicada al Director de Proyecto con la mayor antelación posible, acompañada de una propuesta que describa la modificación, su justificación y el impacto en el resto del proyecto. Toda propuesta de cambio requerirá aprobación expresa del Director de Proyecto. Las modificaciones que afecten a requisitos mínimos del pliego requerirán la tramitación del correspondiente modificado contractual conforme a la Ley 9/2017.

Auditorías técnicas

Sevilla TechPark podrá realizar auditorías técnicas o de seguridad sobre los componentes del sistema en cualquier momento, con preaviso mínimo de cinco días hábiles. El adjudicatario estará obligado a facilitar toda la información requerida y a subsanar en los plazos establecidos cualquier deficiencia detectada.

Lugar de prestación

Las actividades de desarrollo se realizarán principalmente en las instalaciones del adjudicatario. Las actividades de integración, pruebas y operación del piloto se realizarán íntegramente en el recinto de Sevilla TechPark, con presencia física del equipo técnico del adjudicatario en las fases que así lo

requieran conforme al plan de trabajo del Hito 0. Los planos del recinto y su ubicación están detallados en los anexos del presente documento.

11.2 Indicadores de rendimiento (KPIs)

Los indicadores de rendimiento recogidos en el presente apartado constituyen el marco de medición sobre el que se evaluará el desempeño del sistema durante la fase de piloto en entorno real. Su propósito es doble: por un lado, proporcionar al adjudicatario una referencia clara de los niveles de rendimiento esperados; por otro, permitir a Sevilla TechPark verificar de forma objetiva y trazable que la solución cumple con los objetivos del contrato antes de proceder a la aceptación del Hito 4.

Los valores de referencia asociados a cada indicador tienen carácter orientativo en esta fase de licitación. Los valores definitivos, adaptados a las características concretas de la solución propuesta y a la línea base documentada en el Hito 1, serán acordados entre el adjudicatario y Sevilla TechPark posteriormente e incorporados al Plan de Validación. Dicho plan, una vez aprobado por el Director de Proyecto de Sevilla TechPark, sustituirá a los valores orientativos del presente apartado como referencia vinculante para la evaluación del Hito 4. Ningún valor definitivo podrá ser inferior a los umbrales mínimos establecidos en el presente pliego para los indicadores con carácter obligatorio.

Los KPIs se agrupan en tres categorías: indicadores de eficiencia operativa, indicadores de sostenibilidad e impacto ambiental e indicadores de experiencia del usuario. Los valores de referencia indicados para cada KPI están respaldados por estudios del sector, entre los que destacan el informe *Last Mile Delivery: The Final Frontier* de McKinsey & Company (2022), el informe *Unlocking the potential of last-mile delivery* de Capgemini Research Institute (2023) y el estudio *Sustainable Urban Logistics* del European Environment Agency (2022). Dichos valores tienen carácter orientativo y serán revisados y acordados definitivamente con el adjudicatario en el plan de validación aprobado en el Hito 1.

11.2.1 Indicadores de eficiencia operativa

Estos indicadores miden la capacidad del sistema para gestionar las operaciones logísticas dentro del parque con el nivel de rendimiento requerido.

- **IEO-1 | Tasa de éxito en primera entrega.** Porcentaje de entregas completadas con éxito en el primer intento, sin necesidad de reasignación ni depósito en smart locker por ausencia del destinatario. De acuerdo con los datos del sector recogidos por Capgemini Research Institute, los sistemas de logística autónoma de última milla en entornos controlados alcanzan tasas de éxito en primera entrega de entre el 85% y el 92%. El valor de referencia para el piloto se establece en un mínimo del **85%**.
- **IEO-2 | Tiempo medio de entrega.** Tiempo transcurrido desde el despacho del paquete en el hub hasta la confirmación de recepción por el destinatario o depósito en smart locker. Según el informe de McKinsey, los sistemas automatizados de última milla en entornos urbanos densos consiguen tiempos medios de entrega de entre 30 y 60 minutos. El valor de referencia para el piloto se establece en un máximo de **60 minutos**.
- **IEO-3 | Volumen de operaciones gestionadas.** Número de entregas y recogidas gestionadas diariamente por el sistema durante la fase de piloto. El valor mínimo de referencia se establece en **50 operaciones diarias**, con capacidad de escalar hasta 150 operaciones diarias sin degradación del nivel de servicio, conforme a lo establecido en el punto 6.2 del presente pliego.
- **IEO-4 | Disponibilidad operativa de la flota.** Porcentaje de tiempo en que la flota está disponible y operativa durante el horario de operación del piloto. El valor de referencia se

establece en un mínimo del **90%**, en línea con los estándares operativos habituales en flotas de vehículos autónomos documentados por el Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (2023).

- **IEO-5 | Disponibilidad de la plataforma digital.** Porcentaje de tiempo en que la plataforma digital de gestión está operativa y accesible durante el horario de operación del piloto. El valor de referencia se establece en un mínimo del **99%**, conforme al requisito establecido en el punto 6.3 del presente pliego.
- **IEO-6 | Tasa de incidencias operativas.** Número de incidencias operativas registradas por cada 100 operaciones gestionadas, incluyendo fallos de navegación autónoma, activaciones de teleconducción, errores de clasificación en el hub y fallos de acceso a smart lockers. Este indicador no tiene un umbral de exclusión predefinido, pero deberá mostrar una **tendencia decreciente** a lo largo de la fase de piloto, reflejando la mejora progresiva del sistema en condiciones reales.

11.2.2 Indicadores de sostenibilidad e impacto ambiental

Estos indicadores miden la contribución del sistema a los objetivos de descarbonización y recuperación del espacio público de Sevilla TechPark. Dado que en el momento de redacción del presente pliego no se dispone de datos actualizados sobre el volumen total de operaciones logísticas diarias que se realizan actualmente en el parque, los valores de referencia de los indicadores ISA-1 e ISA-2 que se establecen a continuación están expresados en términos absolutos y relativos a la actividad del propio sistema, y no en relación al tráfico logístico convencional total. Los datos de referencia de la situación de partida serán documentados por el adjudicatario, con la colaboración de Sevilla TechPark, y servirán de base para ajustar los valores definitivos de estos indicadores en el plan de validación aprobado en el Hito 1.

- **ISA-1 | Operaciones logísticas gestionadas sin vehículo convencional.** Número de operaciones logísticas, entregas y recogidas, realizadas íntegramente por el sistema automatizado sin intervención de vehículos de reparto convencionales, expresado en valor absoluto diario y como porcentaje del total de operaciones gestionadas por el sistema durante la fase de piloto. Este indicador mide el rendimiento operativo del sistema en sí mismo, con independencia del comportamiento del tráfico logístico externo, que no es controlable por el adjudicatario. El valor de referencia se establece en que el **100% de las operaciones gestionadas por el sistema** se realicen sin intervención de vehículos convencionales de reparto en el interior del parque. Como referencia contextual, una vez que se disponga de los datos de operación logística actual del parque documentados, se calculará qué porcentaje del tráfico logístico convencional total representa el volumen mínimo de 50 operaciones diarias gestionadas por el sistema, lo que permitirá estimar el impacto real del piloto sobre la reducción del tráfico de reparto en el recinto.
- **ISA-2 | Emisiones de CO₂ evitadas por el sistema.** Estimación de las emisiones de CO₂ evitadas como consecuencia de las operaciones logísticas gestionadas por el sistema automatizado en sustitución de vehículos de reparto convencionales de combustión, expresada en kg de CO₂ equivalente por operación completada y en valor acumulado mensual. El adjudicatario deberá definir en el plan de validación la metodología de cálculo utilizada para este indicador, que deberá estar alineada con los estándares de medición de emisiones del transporte urbano establecidos por la Agencia Europea de Medio Ambiente, y tomar como referencia los factores de emisión de los vehículos de reparto convencionales documentados.
- **ISA-3 | Consumo energético del sistema.** Consumo energético total del sistema por operación logística completada, expresado en kWh por entrega, incluyendo el consumo de la flota, el hub y la plataforma digital. Este indicador tiene por objeto acreditar la eficiencia energética

de la solución y su evolución a lo largo del piloto, y deberá mostrar una tendencia **estable o decreciente** a medida que el sistema optimiza sus rutas y operaciones.

- **ISA-4 | Espacio público recuperado.** Estimación del espacio público del parque recuperado como consecuencia de la reducción de operaciones de carga y descarga de vehículos convencionales en el interior del recinto durante la fase de piloto, expresado en términos de superficie media diaria liberada. Este indicador será medido de forma cualitativa y cuantitativa mediante observación directa y registro de operaciones durante la fase de piloto, tomando como referencia la situación de partida documentada.

11.2.3 Indicadores de experiencia del usuario final

Estos indicadores miden la percepción y satisfacción de las empresas y trabajadores del parque respecto al servicio de logística automatizada durante la fase de piloto.

- **IEU-1 | Satisfacción del usuario final.** Puntuación media de satisfacción con el servicio de entrega obtenida mediante encuestas periódicas a los destinatarios durante la fase de piloto, en una escala de 1 a 5. El valor de referencia se establece en una puntuación media mínima de 3,5 sobre 5, en línea con los estándares de satisfacción del usuario en servicios de logística urbana documentados por Capgemini Research Institute.
- **IEU-2 | Tasa de adopción del servicio.** Porcentaje de empresas del parque que utilizan activamente el sistema de logística automatizada durante la fase de piloto, medido respecto al total de entidades del recinto. Este indicador no tiene un umbral mínimo predefinido, pero deberá mostrar una tendencia creciente a lo largo del piloto, reflejando la aceptación progresiva del servicio por parte de los usuarios.
- **IEU-3 | Tiempo medio de recogida en smart locker.** Tiempo transcurrido desde la notificación al destinatario hasta la recogida efectiva del paquete en el smart locker, expresado en horas. Este indicador permite evaluar la adecuación de la ubicación y el número de puntos de entrega desplegados y la efectividad del sistema de notificación. El valor de referencia se establece en un tiempo medio de recogida inferior a 24 horas desde la notificación.

11.3 Transferencia de conocimiento

Con independencia de la documentación técnica y la guía de replicabilidad exigidas como entregables del contrato, el adjudicatario deberá colaborar activamente con Sevilla TechPark en las actividades de transferencia de conocimiento que esta considere oportunas para facilitar la difusión de los resultados del proyecto y la adopción de la solución por parte de otras entidades interesadas.

La transferencia de conocimiento se articula en dos dimensiones complementarias:

11.3.1 Transferencia interna: formación al equipo de Sevilla TechPark

El adjudicatario deberá ejecutar el plan de formación descrito en el entregable E6.8, dirigido a los perfiles internos de Sevilla TechPark que participarán en la operación y supervisión del sistema durante y después del piloto. Esta formación tiene por objeto garantizar que Sevilla TechPark dispone de la capacitación suficiente para gestionar el servicio logístico, supervisar su rendimiento e identificar incidencias de forma autónoma con independencia del adjudicatario, contribuyendo así a la sostenibilidad operativa de la solución a largo plazo. El plan deberá contemplar un mínimo de tres sesiones de formación de 5 horas cada una, una por perfil destinatario, que serán grabadas en vídeo y entregadas en formato editable a Sevilla TechPark al término del contrato. Cada sesión deberá conformarse de parte teórica y práctica, esta última utilizando el sistema desarrollado.

11.3.2 Transferencia externa: difusión de resultados

Las actividades de difusión de resultados se realizarán preferentemente a través de los canales y organismos con mayor capacidad de multiplicar el impacto del proyecto. A este respecto, Sevilla TechPark impulsará la difusión de los resultados del piloto entre las instituciones que son parte del proyecto eCitySevilla, en particular la Junta de Andalucía y el Ayuntamiento de Sevilla, con el fin de facilitar la transferencia de la solución a otros entornos urbanos e institucionales de la comunidad autónoma y de la ciudad. Asimismo, Sevilla TechPark promoverá la difusión de los resultados en foros especializados en parques científicos y tecnológicos, incluyendo la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE), en la medida en que dicha difusión resulte de interés para ambas partes y sea acordada en el marco del plan de explotación.

Esta colaboración podrá incluir la participación en jornadas técnicas, la elaboración de casos de uso y materiales divulgativos sobre los resultados del piloto, y la asistencia técnica a otras entidades que estén evaluando la implantación de soluciones similares en sus entornos, en los términos y condiciones que se acuerden entre las partes en el marco del plan de explotación y replicabilidad entregado en el Hito 5.

11.4 Gestión del riesgo y plan de mitigación

La naturaleza innovadora del presente contrato implica un nivel de incertidumbre técnica, regulatoria y operativa superior al de una compra pública convencional.

La gestión proactiva de los riesgos identificados es por tanto un elemento crítico para el éxito del proyecto, una responsabilidad compartida entre el adjudicatario y Sevilla TechPark y un proceso continuo durante toda la ejecución del contrato, vinculado al plan de trabajo, al plan de validación y al seguimiento ordinario del proyecto.

El adjudicatario deberá presentar en el Hito 2 un plan de gestión de riesgos que desarrolle y complete el análisis recogido en el presente apartado, con identificación de los responsables de cada riesgo, los indicadores de alerta temprana y los procedimientos de escalado ante la materialización de una contingencia.

11.4.1 Riesgos regulatorios

Los riesgos contemplados en este apartado constituyen la categoría de mayor incertidumbre del proyecto, dado que el marco normativo aplicable a la operación de vehículos autónomos y drones en entornos urbanos en España está aún en proceso de consolidación y puede experimentar cambios durante el período de ejecución del contrato.

a. Obtención de permisos ante la DGT

La autorización para la circulación de vehículos de conducción automatizada en las vías del recinto de Sevilla TechPark requiere la tramitación de autorizaciones especiales ante la Dirección General de Tráfico, cuyo proceso de resolución puede ser dilatado en el tiempo e incorporar condiciones de operación restrictivas que afecten al diseño o al rendimiento de la solución. Este riesgo tiene una probabilidad media y un impacto alto, ya que su materialización podría retrasar el inicio de la fase de piloto o limitar las capacidades operativas de determinados componentes de la flota.

La medida de mitigación principal es el inicio temprano de los trámites ante la DGT, que deberá producirse en el marco del Hito 2, antes de que los vehículos estén disponibles para su despliegue. El adjudicatario deberá contar en su equipo con personas con experiencia acreditada en la tramitación de este tipo de autorizaciones o establecer acuerdos con entidades especializadas en su gestión.

Sevilla TechPark colaborará en la medida de lo posible en la interlocución con la DGT, en su condición de entidad contratante de un proyecto de interés público cofinanciado con fondos europeos.

b. Obtención de permisos ante AESA

La autorización para la operación de drones de entrega en el recinto de Sevilla TechPark requiere la tramitación de los correspondientes permisos de vuelo ante la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, en función de la categoría de operación aplicable a cada tipo de dron y misión.

Este riesgo tiene una probabilidad media-alta y un impacto alto, dado el nivel de detalle técnico y operativo que AESA exige en las solicitudes de autorización, los plazos de resolución habitualmente asociados a este tipo de trámites y la proximidad del recinto al Aeropuerto de Sevilla, que añade condicionantes específicos al espacio aéreo disponible.

La medida de mitigación principal es el inicio temprano de los trámites, la experiencia acreditada del equipo en la tramitación de autorizaciones ante AESA, y el diseño de los protocolos de operación de los drones desde el inicio del proyecto con las restricciones regulatorias en mente, evitando desarrollos que después no puedan ser autorizados. A estos efectos, el presente contrato contempla dos escenarios complementarios de operación posibles ampliando las alternativas de tramitación y facilitando acompañamiento institucional a lo largo del proceso.

c. Riesgo de demora en la obtención de permisos.

La obtención de permisos ante la DGT y AESA constituye uno de los principales riesgos del proyecto. La probabilidad de demoras es media-alta para las autorizaciones de drones ante AESA (dada la complejidad técnica y operativa de las solicitudes y los plazos habituales de resolución) y media para las autorizaciones de vehículos autónomos ante la DGT. El impacto en ambos casos es alto, ya que su materialización podría retrasar el inicio de la fase de piloto o limitar las capacidades operativas de determinados componentes de la flota.

La medida de mitigación principal es el inicio temprano de los trámites en el Hito 2, el diseño de la solución desde el principio con las restricciones regulatorias como condicionante, y la existencia en el equipo del adjudicatario de experiencia acreditada en la tramitación de este tipo de autorizaciones. En caso de que, a pesar de las medidas de mitigación adoptadas, la demora en la obtención de alguna autorización pusiera en riesgo el cumplimiento del calendario del contrato, el adjudicatario deberá comunicarlo de inmediato al Director de Proyecto de Sevilla TechPark, con propuesta de medidas alternativas que garanticen la cobertura del servicio en las zonas o componentes afectados.

d. Cercanía al aeropuerto de Sevilla

Sevilla TechPark se encuentra en las proximidades del Aeropuerto de Sevilla, lo que implica restricciones específicas de espacio aéreo que pueden limitar de forma significativa las alturas de vuelo y las zonas de operación admisibles para los drones dentro del recinto.

Este riesgo tiene una probabilidad alta y un impacto medio-alto, dado que las restricciones de espacio aéreo en el entorno del aeropuerto están predefinidas por la normativa de AESA y ENAIRE y no son negociables, por lo que el adjudicatario deberá adaptar el diseño operativo de la flota de drones a las condiciones que resulten de aplicación.

La medida de mitigación principal es la realización de un análisis de espacio aéreo en el marco del Hito 1, antes del diseño definitivo de la solución, que determine con precisión las restricciones aplicables al recinto a partir de la consulta de las zonas geográficas UAS publicadas por AESA en el portal STS-UAS, y permita adaptar el diseño operativo de los drones a dichas condiciones desde el inicio del proyecto.

En caso de que las restricciones de espacio aéreo hagan inviable la operación de drones en determinadas zonas del parque, el adjudicatario deberá presentar una propuesta de solución alternativa que garantice la cobertura del servicio en dichas zonas mediante otras tipologías de vehículos de la flota.

e. Cambios normativos durante la ejecución del contrato.

El marco regulatorio aplicable a los vehículos autónomos y drones en España está sujeto a una evolución continua, con posibles modificaciones normativas que podrían afectar a las condiciones de operación autorizadas durante el período de ejecución del contrato.

Este riesgo tiene una probabilidad baja pero un impacto potencialmente alto si los cambios normativos implican la revisión de autorizaciones ya obtenidas o la adaptación de componentes de la solución ya desarrollados.

La medida de mitigación principal es el seguimiento continuo de la evolución del marco normativo por parte del adjudicatario y la comunicación inmediata a Sevilla TechPark de cualquier cambio que pueda afectar al desarrollo o la operación del sistema. El plan de gestión de riesgos deberá incluir un procedimiento de gestión de cambios normativos que establezca el proceso de evaluación del impacto y la toma de decisiones ante esta contingencia.

11.4.2 Riesgos de integración tecnológica (sistemas heterogéneos)

Los riesgos de integración tecnológica derivan de la complejidad inherente a la integración de sistemas heterogéneos procedentes de distintos fabricantes y proveedores en una solución cohesionada y operativa. La solución objeto del presente contrato combina hardware y software de naturaleza muy diversa, robots terrestres, drones, vehículos eléctricos, smart lockers, plataforma de gestión, infraestructura IoT y redes de comunicación, cuya integración en un sistema único y coordinado presenta retos técnicos significativos que el adjudicatario deberá anticipar y gestionar de forma proactiva.

a. Incompatibilidad entre sistemas de distintos fabricantes

La integración de vehículos, sensores y dispositivos de distintos fabricantes en una plataforma de gestión única puede generar incompatibilidades a nivel de protocolos de comunicación, formatos de datos o interfaces de programación que dificulten o impidan el correcto funcionamiento del sistema en su conjunto. Este riesgo tiene una probabilidad media-alta y un impacto alto, dado que afecta directamente a la capacidad del sistema para operar de forma coordinada y autónoma.

La medida de mitigación principal es el diseño desde el inicio de una arquitectura de integración basada en estándares abiertos y protocolos ampliamente adoptados en la industria, conforme a los requisitos establecidos en el presente pliego, que minimice la dependencia de interfaces propietarias y facilite la incorporación de nuevos componentes sin necesidad de rediseñar la arquitectura. El plan de integración deberá identificar con precisión las interfaces críticas del sistema y definir los protocolos de prueba que se utilizarán para verificar su correcto funcionamiento antes del inicio de cada fase de despliegue.

b. Degradación del rendimiento del sistema en condiciones reales

El rendimiento de los algoritmos de optimización de rutas, los sistemas de navegación autónoma y los mecanismos de coordinación de la flota puede degradarse en condiciones reales de operación respecto a los resultados obtenidos en entornos controlados, debido a la variabilidad del entorno, la

presencia de obstáculos imprevistos o las limitaciones de la infraestructura de comunicaciones del parque en situaciones de alta carga. Este riesgo tiene una probabilidad media y un impacto medio, dado que puede afectar al cumplimiento de los KPIs de rendimiento establecidos en el presente pliego.

La medida de mitigación principal es la realización de pruebas progresivas en el entorno real del parque antes del inicio formal del piloto, que permitan identificar y corregir las desviaciones de rendimiento en condiciones controladas antes de que afecten a las operaciones reales. El plan de validación deberá contemplar una fase de rodaje del sistema en condiciones reales previas al inicio de la medición formal de los KPIs, con una duración suficiente para que el sistema pueda estabilizarse y optimizarse en el entorno de operación definitivo.

c. Disponibilidad y cobertura de la infraestructura de comunicaciones

El correcto funcionamiento del sistema depende de la disponibilidad continua de la infraestructura de comunicaciones del parque, incluyendo la red 5G, la red LoRaWAN y los sistemas IoT desplegados en el recinto. Una degradación o interrupción de estas infraestructuras podría afectar a la operatividad de los vehículos autónomos, los sistemas de teleconducción o la plataforma de gestión, con el consiguiente impacto sobre la continuidad del servicio y la seguridad de las operaciones. Este riesgo tiene una probabilidad baja pero un impacto alto, dada la dependencia crítica del sistema de teleconducción respecto a la disponibilidad de la red 5G.

La medida de mitigación principal es el diseño de mecanismos de operación degradada que permitan al sistema mantener un nivel mínimo de servicio ante interrupciones parciales de la infraestructura de comunicaciones, incluyendo protocolos de parada segura de los vehículos autónomos ante pérdida de conectividad y procedimientos de conmutación a redes de respaldo para las funciones críticas del sistema. El adjudicatario deberá coordinar con los proveedores de la infraestructura de comunicaciones del parque los acuerdos de nivel de servicio necesarios para garantizar la disponibilidad requerida durante la fase de piloto.

11.5 Documentación técnica

La documentación técnica generada durante la ejecución del contrato constituye un activo del proyecto tan relevante como los componentes físicos y software de la solución. Su correcta producción, mantenimiento y entrega es condición necesaria para la aceptación de los hitos correspondientes y para la continuidad operativa del sistema una vez finalizado el contrato.

El adjudicatario es responsable de producir y mantener actualizada toda la documentación técnica a lo largo de la ejecución del contrato. No se admitirá la entrega de documentación generada exclusivamente al cierre de cada hito sin evidencia de su desarrollo progresivo durante la fase correspondiente. La documentación deberá estar disponible para su revisión por parte del Director de Proyecto de Sevilla TechPark en cualquier momento, con un plazo de respuesta máximo de dos días hábiles desde la solicitud.

- Estándares de formato y entrega. Toda la documentación deberá entregarse en formatos editables estándar (Office, PDF/A, Markdown o equivalentes) acompañados, cuando proceda, de los esquemas fuente en formato abierto. Los diagramas de arquitectura deberán seguir notaciones estándar reconocidas en la industria (UML, C4, BPMN o equivalentes).
- Control de versiones y trazabilidad documental. Cada documento deberá identificar su versión, fecha de última modificación y autor. Los cambios significativos respecto a versiones anteriores deberán quedar registrados en un histórico de revisiones. Cuando la aprobación de un entregable documental por parte de Sevilla TechPark implique la modificación de un documento ya aprobado en un hito anterior, el adjudicatario deberá actualizar los documentos afectados y notificarlo al Director de Proyecto.

- Idioma. Toda la documentación técnica deberá redactarse en castellano. Se admite la inclusión de términos técnicos en inglés cuando su traducción al castellano no sea de uso habitual en el sector o cuando el término original sea el empleado por los estándares de referencia.
- Propiedad y custodia. La documentación técnica producida en el marco del contrato es propiedad de Sevilla TechPark conforme a las condiciones establecidas en el apartado de derechos de propiedad industrial e intelectual del presente pliego. El adjudicatario deberá conservar una copia de toda la documentación durante el período de garantía del contrato y facilitarla a Sevilla TechPark o a terceros autorizados cuando así sea requerido, sin coste adicional.

11.6 Plan de validación en entorno real

El plan de validación constituye el documento que establece el marco metodológico, los escenarios de prueba, los criterios de aceptación y el calendario de actividades mediante los cuales Sevilla TechPark verificará que la solución cumple con los requisitos funcionales, operativos y tecnológicos establecidos en el presente pliego. Su elaboración es responsabilidad del adjudicatario y su aprobación por parte de Sevilla TechPark es condición necesaria para el cierre del Hito 1 y para el inicio de las actividades de integración del Hito 2.

La aceptación formal de cada hito del contrato, mediante la aprobación por Sevilla TechPark de los entregables correspondientes, constituye la condición determinante para el reconocimiento del derecho de cobro del pago asociado a dicho hito. El detalle de los importes vinculados a cada hito y las condiciones de pago se establecen en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Los criterios de aceptación aplicables a cada hito son los siguientes. Para los Hitos 0 y 1, cuya ejecución es previa a la aprobación del Plan de Validación, los criterios de aceptación son los criterios propios definidos específicamente para cada entregable en los apartados correspondientes del presente pliego, que tienen carácter autosuficiente y no dependen del Plan de Validación. Para los Hitos 2 a 5, los criterios de aceptación son los establecidos en el Plan de Validación aprobado al cierre del Hito 1, que sustituye desde ese momento a cualquier referencia orientativa contenida en el presente pliego. El propio Plan de Validación, como entregable del Hito 1, se evaluará conforme a sus criterios propios definidos en el presente pliego, que exigen que recoja los valores definitivos acordados de todos los KPIs, los criterios de aceptación específicos para cada entregable de los hitos siguientes y la metodología de pruebas prevista para la fase de piloto.

11.6.1 Estructura del plan de validación

El plan de validación deberá estar estructurado en tres fases secuenciales que cubran la totalidad del proceso de verificación de la solución, desde las pruebas de componentes individuales hasta la validación del sistema completo en condiciones reales de operación.

a. La primera fase corresponde a las pruebas de integración.

Las pruebas deberán realizarse en el marco del Hito 2 y el Hito 3. Su objetivo es verificar que todos los componentes de la solución funcionan correctamente de forma individual y que sus interfaces de comunicación e integración operan conforme a las especificaciones definidas en el documento de arquitectura técnica aprobado en el Hito 1. Esta fase incluirá pruebas de integración entre el hub y la plataforma digital, pruebas de comunicación entre la plataforma y cada tipología de vehículo, pruebas

de los sistemas de teleconducción y parada de emergencia, y pruebas de integración de los smart lockers con la plataforma de gestión.

b. La segunda fase corresponde a las pruebas de sistema en condiciones simuladas.

Estas deberán realizarse antes del inicio del piloto en entorno real. Su objetivo es verificar que el flujo logístico end-to-end funciona correctamente en condiciones controladas, mediante la ejecución de un conjunto de escenarios de prueba definidos en el plan de validación que reproduzcan las situaciones operativas más relevantes y los casos límite identificados durante la fase de diseño. Esta fase incluirá escenarios de operación normal, escenarios de alta carga, escenarios de incidencia y escenarios de logística inversa.

c. La tercera fase corresponde al piloto en entorno real.

Este se desarrollará en el marco del Hito 4 con una duración prevista de 6 meses. Su objetivo es validar el rendimiento del sistema en condiciones reales de operación dentro de Sevilla TechPark, con operaciones logísticas efectivas gestionadas por el sistema durante todo ese período. Durante esta fase se medirán todos los KPIs establecidos en el punto 11 del presente pliego y se registrarán todas las incidencias operativas para su análisis en el informe de lecciones aprendidas.

11.6.2 Escenarios de operación del piloto

La validación del sistema de logística de última milla en entorno real exige tener en cuenta la diversidad de componentes que integran la solución y los distintos marcos competenciales que pueden incidir sobre su operación. La prueba del piloto puede afectar, según la configuración propuesta, a vehículos terrestres autónomos o semiautónomos, robots de reparto, drones, rutas internas, espacios de carga y descarga, puntos de entrega y operaciones logísticas reales con entidades del parque, por lo que su despliegue no depende únicamente de la viabilidad técnica de la solución.

En este contexto, el pliego contempla dos vías de habilitación de las pruebas. La primera, de carácter preferente, responde a la conveniencia de articular un entorno controlado, sandbox regulatorio, espacio de experimentación o marco demostrativo equivalente que permita ordenar de forma integrada la validación del sistema. La segunda actúa como vía necesaria de respaldo, mediante las autorizaciones ordinarias o especiales, condiciones específicas de prueba, comunicaciones o títulos habilitantes que resulten aplicables a cada componente, evitando que el desarrollo del piloto dependa exclusivamente de la disponibilidad de un marco experimental específico. Este planteamiento garantiza el cumplimiento del calendario del contrato con independencia de cualquier otra circunstancia.

Escenario 1. Entorno controlado de pruebas, sandbox regulatorio o marco demostrativo equivalente.

1. Descripción.

Esta vía consistiría en que el piloto de logística de última milla desarrollado en el marco de eCitySevilla pueda acogerse a un marco común de sandbox, espacio de experimentación o entorno controlado de pruebas promovido por Sevilla TechPark, directamente o a través de las entidades que correspondan, con la colaboración de las administraciones, organismos sectoriales, titulares de infraestructuras y demás agentes competentes que deban intervenir en función de los componentes finalmente incluidos en la solución.

La finalidad de este marco sería facilitar la realización de las pruebas en condiciones reales o próximas a la operación real, dotando al proyecto de un cauce más ordenado, ágil y coherente para validar una solución logística innovadora que puede integrar vehículos terrestres autónomos o semiautónomos, robots de reparto, drones, hub logístico, puntos de entrega inteligentes, rutas internas de distribución y operaciones con entidades reales del parque.

Este enfoque permitiría abordar el piloto como un sistema integrado de logística urbana avanzada, evitando que cada componente, vehículo, ruta, tecnología o funcionalidad deba tratarse de forma completamente aislada. Asimismo, permitiría definir de manera coordinada las condiciones de prueba aplicables, los límites de operación, las medidas de seguridad, los mecanismos de seguimiento y la participación de los agentes competentes, siempre dentro del marco que resulte autorizado o validado en cada caso.

La utilización de este marco no debe entenderse como una operación al margen del régimen jurídico aplicable, sino como una forma de validación sujeta a condiciones específicas que pueden ser previamente acordadas, coordinadas, autorizadas o validadas por los organismos y agentes competentes. La habilitación efectiva de este marco estará condicionada a la coordinación y autorización de administraciones públicas, autoridades sectoriales, titulares de infraestructuras u otros agentes cuya participación resulte necesaria.

2. Obligaciones del adjudicatario en relación con el entorno controlado

En el caso de que el sandbox regulatorio, espacio de experimentación o entorno controlado de pruebas esté aprobado y en vigor en el momento en que el adjudicatario deba elaborar el plan de pruebas o iniciar las operaciones de validación en entorno real, la solución podrá acogerse a dicho marco como vía preferente de habilitación.

El adjudicatario deberá diseñar el plan de pruebas de forma compatible con la utilización de dicho marco y coordinarse con Sevilla TechPark para conocer su alcance y condiciones en cada momento de la ejecución del contrato, adaptando en consecuencia el plan de permisos y la planificación de las pruebas.

Esta obligación podrá incluir la elaboración de memorias técnicas, la definición de escenarios y protocolos de prueba, la participación en reuniones técnicas con los organismos o agentes implicados, la justificación de la seguridad de las operaciones y la adaptación de la solución instalada a las condiciones que finalmente resulten autorizadas o validadas. En caso de que durante la vigencia del contrato se habilite un entorno controlado de pruebas, el adjudicatario deberá estar en condiciones de ejecutar las pruebas previstas conforme a los protocolos, límites y condiciones que se establezcan.

La responsabilidad de la gestión y tramitación del sandbox corresponde en exclusiva a Sevilla TechPark. Su no concesión o su concesión fuera del plazo de ejecución del contrato no constituirá causa de modificación del contrato ni de incumplimiento de ninguna de sus condiciones.

3. Supuesto de no disponibilidad o no aplicación del entorno controlado

En caso de que el entorno controlado de pruebas, sandbox regulatorio o marco demostrativo equivalente no se habilite en plazo, no cubra la totalidad del alcance previsto o establezca condiciones incompatibles con alguna de las funcionalidades planteadas, la validación del piloto deberá articularse mediante las autorizaciones ordinarias, autorizaciones especiales, condiciones específicas de prueba, comunicaciones o títulos habilitantes que resulten aplicables.

A tal efecto, la solución propuesta no podrá depender exclusivamente de la obtención de un entorno controlado de pruebas para ejecutar el alcance mínimo del piloto. El adjudicatario deberá prever una estrategia de validación alternativa, adaptada al marco ordinario o específico que resulte aplicable, que permita preservar los objetivos esenciales del contrato y acreditar la viabilidad técnica, funcional y operativa de la solución.

Las ofertas que requieran necesariamente la obtención de excepciones no previstos en la normativa vigente para la operación de alguno de sus componentes y no contemplen una alternativa viable bajo el régimen ordinario de autorización no serán admitidas.

Escenario 2. Autorizaciones ordinarias, autorizaciones especiales o condiciones específicas de prueba aplicables a cada componente

1. Descripción

Cuando no resulte posible acogerse a un marco común de sandbox, espacio de experimentación o entorno controlado de pruebas, o cuando dicho marco no esté disponible en plazo, no cubra la totalidad del alcance previsto o establezca condiciones incompatibles con alguna de las funcionalidades propuestas, la validación del piloto deberá articularse a través de los procedimientos ordinarios o específicos de autorización, comunicación, validación o habilitación que resulten aplicables conforme al marco normativo vigente. Bajo este escenario, todas las operaciones del piloto se encuadran en el marco de autorización ordinario de AESA y DGT, sin recurso a ningún entorno sandbox regulatorio.

En la Actuación A08, esta vía puede requerir la intervención de distintos organismos o titulares competentes en función del componente afectado. En particular, las operaciones con drones deberán encuadrarse en el régimen aplicable ante AESA, las operaciones con vehículos terrestres autónomos o semiautónomos deberán atender al marco aplicable ante la Dirección General de Tráfico o autoridad competente en materia de circulación, y la utilización de espacios, rutas, puntos de entrega, zonas de carga y descarga o infraestructuras del recinto podrá requerir la intervención del Ayuntamiento de Sevilla, Sevilla TechPark, titulares de suelo o infraestructuras, u otros agentes competentes.

Esta vía supone que la operación del piloto deberá ajustarse a los procedimientos y condiciones que resulten aplicables a cada componente de la solución, pudiendo requerir una tramitación más individualizada en función de la tipología de vehículo, ruta o zona de operación, modo de funcionamiento, nivel de autonomía, presencia de supervisión, interacción con usuarios o terceros, horarios, velocidades, condiciones de vuelo, ocupación de espacios y demás requisitos de seguridad o control que resulten exigibles.

2. Obligaciones del adjudicatario en esta vía de habilitación

El adjudicatario deberá prever que la solución pueda validarse mediante las autorizaciones ordinarias, autorizaciones especiales, condiciones específicas de prueba, comunicaciones o títulos habilitantes que resulten aplicables, sin hacer depender la ejecución del alcance mínimo del piloto de la obtención de un sandbox o entorno controlado de pruebas.

En fase de oferta, el licitador deberá justificar de forma preliminar cómo se encuadra la solución en el marco de autorización aplicable, identificando las principales autorizaciones previsibles, los organismos competentes y las hipótesis básicas de operación consideradas. Este escenario es de obligatorio planteamiento en la oferta. Las ofertas que no puedan garantizar la operación bajo este escenario no serán admitidas.

En el plan de validación o plan de pruebas, el adjudicatario deberá concretar las fases de prueba, rutas o zonas de operación, vehículos o componentes incluidos, condiciones de supervisión, protocolos de seguridad y documentación necesaria para la tramitación de las autorizaciones correspondientes.

Durante la tramitación, el adjudicatario deberá preparar la documentación técnica exigible, prestar soporte especializado a Sevilla TechPark cuando la solicitud deba ser presentada o suscrita por esta u otra entidad competente, atender los requerimientos de información adicional y adaptar la solución y el plan de pruebas a las condiciones finalmente autorizadas.

Con independencia del marco de habilitación que resulte aplicable, la gestión de las autorizaciones administrativas deberá estar contemplada en el plan de obtención de permisos aprobado en el Hito 1, y su obtención efectiva constituirá condición necesaria para la aceptación del Hito 3 en relación con los componentes afectados.

La gestión de las autorizaciones administrativas necesarias para la ejecución de las pruebas y operaciones del piloto, así como la distribución de responsabilidades entre Sevilla TechPark y el adjudicatario, el calendario de tramitación, los hitos asociados y los riesgos vinculados a su obtención, se registrarán por lo establecido en el apartado 17.7 del presente pliego.

11.6.3 Obligaciones en fase de oferta

La oferta deberá incorporar una propuesta preliminar de estrategia de habilitación y validación del piloto, compatible tanto con el escenario preferente de entorno controlado de pruebas como con el escenario alternativo de autorizaciones ordinarias o condiciones específicas de prueba.

Esta propuesta deberá explicar cómo se prevé adaptar la solución a ambos escenarios, qué hipótesis de operación se han considerado, qué dependencias externas pueden afectar al calendario y qué medidas se plantean para mantener la viabilidad del piloto si las condiciones finalmente autorizadas difieren del planteamiento inicial.

Asimismo, la oferta deberá justificar que la solución propuesta puede operar de forma progresiva y segura en el ámbito definido para el piloto, identificando los principales condicionantes asociados a vehículos, rutas, supervisión, conectividad, interacción con usuarios y seguridad operacional. El licitador deberá describir también su experiencia o capacidad para apoyar la preparación de autorizaciones, condiciones de prueba o entornos controlados vinculados a vehículos autónomos o semiautónomos.

11.6.4 Contenido mínimo del plan de validación

El plan de validación deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

- Descripción de los escenarios de prueba para cada fase de validación, con indicación de los componentes implicados, las condiciones de ejecución y los resultados esperados.
- Definición de los KPIs a medir durante el piloto, con indicación de los valores de referencia, los umbrales mínimos de aceptación y la metodología de medición utilizada para cada indicador.
- Criterios de aceptación de cada hito del contrato, con descripción de las condiciones que deberán cumplirse para que Sevilla TechPark proceda a la aceptación formal del entregable correspondiente y al reconocimiento del pago asociado.
- Calendario de actividades de validación, con indicación de las fechas previstas para cada fase de pruebas, su relación con los hitos del contrato y la duración prevista del piloto en entorno real, establecida en 6 meses.
- Procedimiento de gestión de no conformidades, con descripción del proceso de registro, análisis y resolución de las desviaciones detectadas durante las pruebas.
- Identificación de los recursos humanos y técnicos necesarios para la ejecución del plan de validación, incluyendo la participación de Sevilla TechPark en las actividades de verificación y, en su caso, la de los operadores logísticos colaboradores durante el piloto.

11.6.5 Condiciones del piloto en entorno real

Durante la ejecución de las pruebas, el adjudicatario deberá operar conforme al plan de validación aprobado y a las condiciones finalmente autorizadas. El adjudicatario deberá registrar las evidencias necesarias para acreditar el cumplimiento de los objetivos del piloto, reportar incidencias, activar los

protocolos de seguridad cuando proceda, proponer ajustes operativos y facilitar a Sevilla TechPark la información necesaria para el seguimiento técnico, administrativo y justificativo del contrato.

La ejecución del testeo deberá realizarse de forma progresiva, segura y trazable, permitiendo ajustar el alcance operativo del piloto en función de los resultados obtenidos, de las incidencias detectadas y de las condiciones establecidas por los organismos competentes. El piloto en entorno real deberá desarrollarse en el recinto de Sevilla TechPark con operaciones logísticas efectivas, involucrando a empresas reales del parque como destinatarios del servicio. Sevilla TechPark facilitará al adjudicatario el acceso a las instalaciones necesarias para el despliegue de los componentes del sistema y colaborará en la comunicación del servicio a las empresas del parque para favorecer su participación durante la fase de piloto.

11.6.6 Rol de Sevilla TechPark en la habilitación y validación del piloto

Impulso y coordinación institucional. Sevilla TechPark actuará como entidad promotora y coordinadora institucional del piloto. En este papel, podrá impulsar la articulación de un entorno controlado de pruebas, sandbox regulatorio o marco demostrativo equivalente, activar la interlocución con administraciones y organismos competentes, facilitar la relación con titulares de infraestructuras o espacios afectados y validar, en el marco del contrato, el alcance progresivo de las pruebas.

Solicitudes, comunicaciones y acuerdos con terceros. Cuando por razón de titularidad, representación institucional o relación con terceros determinadas solicitudes, comunicaciones o acuerdos deban ser formalmente suscritos por Sevilla TechPark, este asumirá dicha interlocución formal. En estos casos, el adjudicatario deberá preparar la documentación técnica necesaria, prestar soporte especializado y realizar el seguimiento operativo de las actuaciones que dependan de su solución.

La intervención de Sevilla TechPark no supondrá la asunción por su parte de las obligaciones técnicas propias del adjudicatario ni garantizará por sí sola la obtención de autorizaciones, habilitaciones o condiciones de prueba favorables, cuando estas dependan de terceros competentes. El adjudicatario seguirá siendo responsable de diseñar una solución técnicamente viable, segura, adaptable a los escenarios de validación previstos y capaz de generar las evidencias necesarias durante el testeo.

11.6.7 Participación de operadores logísticos en la fase de validación

La implicación de operadores logísticos reales en el desarrollo de la solución y, especialmente, en la fase de validación en entorno real, es un factor que añade valor significativo al piloto tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista de la replicabilidad de la solución.

La participación de un operador logístico activo en el parque durante el piloto permite validar la solución en condiciones de operación genuinamente reales, con volúmenes, tipologías de paquetería y exigencias de servicio propias del mercado, lo que incrementa la solidez de los resultados obtenidos y acelera la eventual adopción del sistema más allá del período de contrato.

En consecuencia, el licitador deberá acreditar en su oferta técnica, cuando disponga de ellos, acuerdos de colaboración o cartas de intención con operadores logísticos que operen o puedan operar en Sevilla TechPark, tanto para la fase de desarrollo como para la fase de piloto.

Esta acreditación podrá realizarse mediante la aportación de cartas de intención firmadas por el operador, acuerdos marco de colaboración o cualquier otro documento que acredite el compromiso de participación. Sevilla TechPark colaborará activamente con el adjudicatario en la identificación y contacto con los operadores logísticos que actualmente prestan servicio en el recinto, con el fin de facilitar su incorporación al piloto en las condiciones que resulten más adecuadas para ambas partes.

11.7 Fases de desarrollo tecnológico de la solución

El desarrollo tecnológico de la solución se articula en torno a los seis hitos de ejecución descritos en el apartado 7.2, que constituyen las fases secuenciales mediante las cuales la solución evoluciona desde su diseño inicial hasta su validación en condiciones reales de operación. Los niveles de madurez tecnológica de partida y objetivo para cada componente del sistema, así como los criterios de acreditación del avance TRL durante la ejecución, se desarrollan en el apartado correspondiente a Niveles de Madurez Tecnológica del presente pliego. La hoja de ruta tecnológica prevista más allá del período de contrato forma parte de los entregables del Hito 5, conforme a lo establecido en el apartado de Modelo de Explotación y Sostenibilidad Económica.

11.8 Plan de comercialización

Dado que el presente contrato se enmarca en la modalidad de Compra Pública de Tecnología Innovadora, uno de sus objetivos estratégicos es que la solución desarrollada trascienda el ámbito del piloto y alcance el mercado como producto o servicio comercializable, replicable en otros entornos urbanos, parques empresariales o tecnológicos con características similares a las de Sevilla TechPark.

En consecuencia, el adjudicatario deberá presentar junto con su oferta técnica un plan de comercialización que aborde, como mínimo, los siguientes aspectos:

Hoja de ruta tecnológica. El plan deberá incluir una hoja de ruta con las mejoras, desarrollos adicionales o adaptaciones previstas para la solución más allá del período de contrato, que permitan elevar su nivel de madurez, ampliar sus capacidades funcionales o reducir sus costes de despliegue con vistas a su comercialización a escala.

Modelo de negocio y sostenibilidad económica: El plan deberá describir el modelo de explotación previsto para la solución una vez finalizado el piloto, más allá de la ejecución de este contrato, identificando las potenciales fuentes de ingresos, los costes operativos recurrentes, los actores implicados en la cadena de valor y las condiciones en las que se podría mantener el servicio operativo.

Mercado objetivo y estrategia de replicación.: El plan deberá identificar los segmentos de mercado con mayor potencial de adopción de la solución —parques tecnológicos, distritos empresariales, campus universitarios, polígonos industriales— y describir la estrategia prevista para su comercialización, incluyendo los canales de distribución, los requisitos de adaptación para distintos entornos y los plazos estimados para el primer despliegue comercial fuera de Sevilla TechPark.

Impacto esperado: El plan deberá estimar el impacto potencial de la solución en términos de reducción de emisiones, número de vehículos de reparto convencionales desplazados, volumen de paquetes gestionables y ahorro operativo para los entornos en los que sea desplegada, aportando las bases metodológicas utilizadas para dicha estimación.

12 DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL

A los efectos del presente contrato, se entenderá por Derechos de Propiedad Industrial e Intelectual (DPII) el conjunto de derechos que incluyen, sin carácter limitativo: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, topografías de productos semiconductores y cualesquiera otros derechos de naturaleza análoga, derechos sobre bases de datos, marcas, nombres comerciales, y el derecho de registrarlas; derechos sobre nombres de dominios; derechos de autor, conocimientos técnicos; programas de ordenador; know-how; secreto industrial; solicitudes y renovaciones de cualquiera de

los derechos anteriores susceptibles de renovación; cualquier otro derecho que tenga un efecto similar en cualquier país del mundo; licencias o derechos contractuales asociados a los mismos.

12.1 Principios generales de DPII

Las soluciones tecnológicas desarrolladas en el marco del presente contrato deberán **respetar en todo momento la normativa vigente en materia de propiedad industrial e intelectual**, garantizando al mismo tiempo la capacidad de la entidad contratante para usar, mantener, evolucionar e integrar las soluciones resultantes en el ecosistema digital de Sevilla TechPark y del proyecto eCitySevilla.

12.2 Titularidad de DPI

12.2.1 Derechos preexistentes (Background)

Todos los DPII preexistentes que se utilicen o suministren para los propósitos del contrato serán propiedad de su titular (o, en su caso, del tercero del que se haya derivado el derecho de su uso). No obstante, en el caso de que la solución/resultados incluya DPII o derechos de otra naturaleza preexistentes titularidad del adjudicatario o terceros, el órgano de contratación dispondrá de una licencia de uso no exclusiva, irrevocable y gratuita, limitada exclusivamente al uso, operación, mantenimiento y continuidad funcional del sistema efectivamente entregado, durante toda su vida útil operativa.

Asimismo, el contratista garantizará que ninguna limitación contractual, técnica, tecnológica o económica asociada a componentes preexistentes, secretos comerciales, software propietario, servicios cloud, licencias de terceros o modelos de explotación comercial impida o restrinja de forma sustancial la continuidad operativa, la interoperabilidad, la reutilización o la evolución futura de la solución por parte de la entidad contratante.

A tal efecto, la solución deberá garantizar la interoperabilidad mediante el uso de APIs abiertas, modelos de datos estandarizados y estándares tecnológicos reconocidos, tales como FIWARE, NGSI-LD, DALI2, LoRaWAN u otros equivalentes.

La existencia y titularidad de los DPIIs preexistentes, o la autorización o licencia concedida por un tercero, deberá acreditarse debidamente antes de la formalización del contrato con el órgano de contratación.

El contratista deberá identificar y declarar de forma expresa, en el momento de presentación de la oferta, todos los conocimientos previos (background) que se incorporarán a la solución, distinguiendo entre aquellos de titularidad propia y los de terceros, así como las condiciones de uso, limitaciones y licencias asociadas.

Asimismo, el contratista deberá indicar expresamente si las licencias de uso, accesos o autorizaciones necesarias sobre los conocimientos previos incorporados a la solución se entienden incluidas en el precio ofertado o si requieren condiciones económicas adicionales. En todo caso, garantizará que la entidad contratante dispone, sin coste adicional distinto del expresamente previsto en la oferta adjudicataria, de una licencia de uso suficiente sobre dichos conocimientos previos, en la medida necesaria para su utilización, explotación, operación, mantenimiento, integración y evolución, tanto durante la ejecución del contrato como con posterioridad a su finalización, en el ámbito del proyecto eCitySevilla.

Solo serán considerados como derechos preexistentes o “background” a los efectos de la presente contratación aquellos DPIIs —incluidas licencias de uso— cuya fecha de creación, autoría, solicitud o registro, sea anterior a la fecha de finalización del plazo de presentación de ofertas.

Cuando se trate de derechos de propiedad industrial (marcas, patentes, modelos de utilidad o diseños industriales), la acreditación se realizará mediante la presentación del número de solicitud asignado al derecho correspondiente.

Asimismo, cuando se declaren patentes, modelos o diseños industriales concedidos, deberá acreditarse su vigencia, para lo que se aportará el documento acreditativo del pago de la última anualidad.

Los derechos de propiedad intelectual preexistentes se entenderán acreditados mediante la presentación de:

- Número de asiento registral en el Registro de la Propiedad Intelectual correspondiente, ya sea dependiente del Ministerio competente o de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Justificante de presentación de depósito ante notario.
- Justificante de registro en plataformas reconocidas para la protección de derechos de autor.

Respecto a los DPII no registrados que se declaren como preexistentes, el licitador deberá aportar una prueba fehaciente de su existencia y titularidad con fecha anterior a la presentación de la oferta.

A falta de acreditación, o siendo ésta insuficiente, a juicio del órgano de contratación, los DPII preexistentes declarados se considerarán generados durante el contrato a todos los efectos.

Durante la ejecución del contrato, el contratista estará obligado a notificar al órgano de contratación cualquier modificación relativa a los conocimientos previos declarados, incluyendo su sustitución, ampliación o eliminación, garantizando en todo caso que la entidad contratante mantiene los derechos de uso necesarios para la explotación de los resultados.

La suficiencia de la licencia se entenderá acreditada a la finalización de la fase correspondiente en la que el contratista haya entregado, a satisfacción de la entidad contratante, la matriz de DPII y licencias, inventario de componentes preexistentes y de terceros, la documentación técnica de arquitectura, APIs, modelos de datos, configuraciones, manuales de operación y plan de mantenimiento y evolución, y se haya verificado que tales elementos permiten la explotación, operación, mantenimiento, integración con terceros sistemas y evolución de la solución, directamente por la entidad contratante, por medios propios o por terceros designados por esta, sin restricciones jurídicas, técnicas o económicas incompatibles con el ámbito del proyecto eCitySevilla.

Adicionalmente, en la fase final del proyecto, el contratista deberá realizar una demostración funcional y técnica, como entregable asociado al proceso de aceptación y cierre, destinada a verificar que la licencia de uso otorgada resulta suficiente para permitir a la entidad contratante la explotación, operación, mantenimiento, integración y evolución autónoma de la solución. Dicha demostración deberá acreditar, en condiciones reales de uso, que la entidad contratante puede modificar, ampliar, adaptar, desplegar, mantener y evolucionar la solución, por medios propios o mediante terceros designados por esta, sin dependencia técnica del contratista ni restricciones jurídicas, técnicas o económicas incompatibles con los objetivos y alcance del proyecto eCitySevilla.

En el supuesto de que el licitador aporte licencias de terceros necesarias para la ejecución del contrato, deberá cumplimentar y aportar el Anexo V “DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LAS LICENCIAS DE TERCEROS Y SUS CONDICIONANTES Y LIMITACIONES” del PCAP.

12.2.2 Garantía de continuidad tecnológica de plataformas, componentes preexistentes y servicios tecnológicos esenciales

Cuando la solución se apoye, total o parcialmente, en plataformas, componentes tecnológicos, bases de datos, librerías, u otros elementos preexistentes titularidad del adjudicatario o de terceros que

resulten necesarios para su funcionamiento, operación, mantenimiento, integración o evolución, el contratista deberá garantizar la continuidad funcional de la solución durante un periodo mínimo de cinco (5) años desde su recepción definitiva.

Durante dicho periodo, la entidad contratante no estará obligada a asumir costes adicionales derivados de la obsolescencia, discontinuación, fin de soporte, sustitución, cambio de versión, cambio de modelo comercial, transmisión, cambio de control, cese de actividad del proveedor, modificación sustancial o cualquier otra circunstancia que afecte a la plataforma o componente preexistente sobre el que se haya desarrollado o desplegado la solución.

En tales supuestos, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que la solución pueda seguir siendo utilizada, operada, mantenida e integrada en condiciones sustancialmente equivalentes a las aceptadas por la entidad contratante, sin merma funcional relevante ni nuevas restricciones jurídicas, técnicas o económicas. Dichas medidas podrán consistir, cuando proceda, en la adaptación, migración, reconfiguración o sustitución de la plataforma o componente preexistente afectado por una alternativa funcional y técnicamente equivalente, abierta, interoperable y compatible con los estándares exigidos en el pliego.

Lo anterior no comprenderá las nuevas funcionalidades, ampliaciones de alcance, módulos adicionales, mejoras evolutivas o actualizaciones de la solución que no resulten necesarias para preservar la continuidad funcional de la solución aceptada, que podrán ser objeto, en su caso, de la contratación que corresponda conforme a la normativa aplicable.

El contratista deberá comunicar a la entidad contratante, con una antelación mínima de seis (6) meses o tan pronto como tenga conocimiento de ello, cualquier circunstancia que pueda afectar a la continuidad, mantenimiento, evolución o uso autónomo de la plataforma o componente preexistente que soporte la solución. Dicha comunicación deberá ir acompañada de un plan de continuidad tecnológica que identifique el impacto previsto, las medidas correctoras, el calendario de ejecución, las alternativas disponibles y las garantías de mantenimiento de la interoperabilidad, acceso a datos, documentación técnica, APIs, configuraciones y demás elementos necesarios para la continuidad funcional de la solución.

La obligación anterior será exigible aunque la plataforma o componente preexistente pertenezca a un tercero. El contratista será responsable de obtener y mantener las licencias, autorizaciones, derechos de uso, compromisos de soporte y derechos de migración necesarios para asegurar la continuidad de la solución, sin que la falta de dichos derechos pueda oponerse a la entidad contratante ni justificar costes adicionales, interrupciones del servicio, reducción de prestaciones o limitación de los derechos reconocidos en el presente pliego.

A la finalización del contrato, el contratista deberá entregar la documentación técnica necesaria para que la entidad contratante, por medios propios o mediante terceros designados por esta, pueda operar, mantener, integrar y, en su caso, migrar la solución sin dependencia técnica del contratista ni de la plataforma preexistente utilizada.

El incumplimiento de estas obligaciones tendrá la consideración de incumplimiento esencial en materia de DPII, continuidad operativa e interoperabilidad, sin perjuicio de las penalidades, indemnizaciones, activación del escrow tecnológico, sustitución de componentes, resolución contractual o ejercicio de los mecanismos de avocación o recuperación de derechos que procedan conforme al presente pliego y a la normativa aplicable.

12.2.3 Derechos sobre los resultados (Foreground)

Se considera “resultado”, todo producto tangible o intangible que haya sido identificado como tal, incluyendo datos, conocimientos e informaciones obtenidos durante la vigencia del contrato,

cualquiera que sea su forma o naturaleza, tanto si pueden o no ser protegidos, así como todo derecho derivado, incluidos los DPII. Entre otros, podrán constituir resultados del proyecto:

- Código fuente de módulos de software desarrollados específicamente para el proyecto.
- Interfaces de integración y APIs.
- Cuadros de mando y herramientas de visualización desarrolladas para el sistema.
- Configuraciones específicas del sistema adaptadas al entorno de Sevilla TechPark.
- Modelos de datos y estructuras de información utilizadas en la plataforma.
- Documentación técnica, funcional y operativa asociada a la solución.
- Modelos analíticos o algoritmos desarrollados en el marco del proyecto.

Todo resultado que se haya generado como consecuencia de la ejecución del contrato será de titularidad exclusiva del contratista. Esto incluye, sin limitación, cualquier DPII sobre los nuevos bienes, tecnologías o soluciones.

No obstante, el órgano de contratación se reserva una licencia de uso no exclusiva, irrevocable y gratuita, limitada al uso y mantenimiento del sistema entregado en el marco del contrato durante toda su vida útil y operativa y con posibilidad de transmisión gratuita dentro del ámbito del sector público promotor de la iniciativa eCitySevilla. Dicha licencia, debe permitir lo siguiente:

- Utilizar la solución desarrollada.
- Mantener y operar el sistema.
- Realizar adaptaciones o mejoras.
- Integrar la solución con otras plataformas tecnológicas.
- Ampliar el alcance geográfico de la solución en cualquier entorno urbano dentro del ámbito de influencia o actuación de Sevilla TechPark

El contratista deberá comunicar al responsable del contrato, en representación del órgano de contratación, en un plazo máximo de un (1) mes desde su obtención, cualquier resultado generado durante la ejecución del proyecto susceptible de protección mediante DPII, indicando su naturaleza, grado de madurez, potencial de explotación y, en su caso, la estrategia de protección prevista.

La entidad contratante podrá permitir el uso de la solución y de los derechos de uso asociados a cualquier administración pública promotora del proyecto eCitySevilla que, en el ejercicio de sus competencias, asuma total o parcialmente la gestión, explotación, continuidad o evolución de los servicios soportados por dicha solución, sin que ello tenga la consideración de sublicencia prohibida ni genere derecho a compensación económica adicional a favor del contratista. Dicha transmisión no podrá tener una finalidad comercial independiente, deberá respetar las condiciones de uso, confidencialidad, seguridad, protección de datos y derechos de terceros aplicables y no implicará, en ningún caso, la transmisión de la titularidad de los derechos de propiedad intelectual e industrial (DPII) del contratista.

Las licencias concedidas deberán ser suficientemente amplias para satisfacer las necesidades futuras previsibles derivadas de la explotación, mantenimiento, integración y evolución de la solución.

En el caso de derechos de propiedad intelectual, la licencia de uso será de ámbito territorial mundial. Con respecto a los derechos de propiedad industrial, la licencia de uso se concederá en los territorios en los que tales derechos se hubieran protegido.

La licencia se entenderá incluida en el precio del contrato, sin que el órgano de contratación ni las entidades públicas promotoras del proyecto eCitySevilla deban abonar cantidad adicional alguna por su utilización dentro del ámbito y finalidades del proyecto.

La licencia referida anteriormente en favor del órgano de contratación se entenderá otorgada en favor de dicha entidad. Si el órgano de contratación fuera objeto de una fusión, escisión o cualquier otra medida de reestructuración, la licencia será transferida automáticamente –sin que se requiera consentimiento del adjudicatario– a la nueva (cuando proceda) entidad legal.

El adjudicatario deberá garantizar que los proveedores que trabajan para el órgano de contratación que necesiten acceso a los DPII puedan hacerlo en las mismas condiciones que las enunciadas en los párrafos anteriores.

El órgano de contratación dispondrá asimismo de un derecho de acceso, transferible dentro del ámbito del sector público promotor de la iniciativa eCitySevilla, sobre los resultados obtenidos y los DPII presentes o futuros asociados a los mismos, en la medida necesaria para la satisfacción de sus necesidades. Este derecho comprenderá el acceso a toda la documentación técnica, información y demás elementos necesarios para garantizar la continuidad operativa del sistema y evitar situaciones de dependencia tecnológica indebida respecto del contratista.

Deben entenderse incluidos los derechos de acceso al código fuente, configuraciones, modelos de datos, algoritmos y cualquier otro elemento necesario para evitar situaciones de dependencia tecnológica (vendor lock-in), así como para permitir la transferencia de la operación a terceros o a medios propios de la entidad contratante.

12.2.4 Transmisión por el adjudicatario

El adjudicatario deberá solicitar el consentimiento del órgano de contratación para la transmisión de la titularidad de los DPII, y de la solución, con el objetivo de garantizar que esta transmisión no determina el incumplimiento de los compromisos adquiridos por el adjudicatario o perjudica los intereses del órgano de contratación.

Dicha solicitud deberá estar suficientemente documentada y en todo caso deberá acompañarse del documento que instrumente el negocio jurídico de transmisión de los DPII.

En dicho documento se incorporará en todo caso la obligación del nuevo adquirente de subrogarse en las obligaciones del contratista respecto del órgano de contratación en materia de DPII derivadas del presente contrato, de suerte que la transmisión de estos derechos no suponga menoscabo de los derechos del órgano de contratación.

La transmisión no podrá efectuarse en tanto en cuanto el órgano de contratación no haya prestado consentimiento expreso a la misma.

La obligación de solicitar consentimiento previo se extenderá igualmente a cualquier transmisión, cesión, cambio de control, licencia exclusiva o negocio jurídico equivalente que afecte a la plataforma, componente tecnológico, servicio esencial o conocimiento previo sobre el que se apoye la solución, aun cuando dicho elemento no constituya formalmente un resultado del contrato. En todo caso, el nuevo titular o adquirente deberá subrogarse expresamente en las obligaciones asumidas por el contratista frente a la entidad contratante en materia de continuidad tecnológica, mantenimiento, interoperabilidad, derechos de uso, actualización, migración, sustitución de componentes y ausencia de costes adicionales durante el periodo de garantía previsto en el presente pliego.

12.3 Interoperabilidad y estándares abiertos

Con el fin de garantizar la sostenibilidad tecnológica de la solución y evitar situaciones de dependencia tecnológica (vendor lock-in), el sistema deberá diseñarse siguiendo principios de arquitectura abierta e interoperable. En particular:

- Las interfaces entre sistemas deberán basarse en APIs abiertas y documentadas.

- Los modelos de datos deberán utilizar estándares ampliamente reconocidos en el ámbito de las plataformas urbanas inteligentes.
- La arquitectura deberá permitir la integración con la plataforma digital de Sevilla TechPark, con infraestructuras de datos urbanas y con futuros sistemas del ecosistema eCitySevilla.

Al final de la fase correspondiente que incluya las tareas de diseño de los mecanismos de interoperabilidad, el contratista deberá proporcionar la documentación completa de las interfaces y mecanismos de integración necesarios para garantizar dicha interoperabilidad.

De la misma forma, en la fase final del proyecto se incluirán actividades específicas de demostración funcional y técnica destinadas a verificar, en condiciones reales de operación, que los mecanismos de interoperabilidad, interfaces y capacidades de integración definidos e implementados permiten a la entidad contratante la explotación, mantenimiento, integración y evolución autónoma de la solución, por medios propios o mediante terceros designados por esta, sin dependencia técnica del contratista.

12.4 El software (SW) como derecho de propiedad intelectual

En cuanto a los programas de ordenador o software que pueda incluir la solución, el adjudicatario estará obligado a depositar el código fuente completo, incluida la documentación técnica asociada necesaria para su compilación, mantenimiento y operación, en un servicio de escrow tecnológico designado o aceptado por el órgano de contratación, como condición para la aprobación del último hito de pago.

Dicho depósito tendrá como finalidad exclusiva garantizar la continuidad operativa, el mantenimiento y la evolución funcional de la solución desarrollada en el marco del contrato.

En todo caso, en la cesión o acceso por terceros deberá informarse del carácter confidencial de la información cedida/accedida y de las medidas e implicaciones de esta calificación.

El adjudicatario asumirá el compromiso de subsanar, a su solo coste, y sin ánimo exhaustivo, las deficiencias y/o errores, así como los fallos debidos a vulnerabilidades y riesgos relacionados con la utilización del software, que se pongan de manifiesto al finalizar el contrato.

Sin perjuicio de otros derechos que resulten del presente pliego, el órgano de contratación tendrá:

- El derecho a hacer las copias necesarias a efectos de distribución interna, archivo, copias de seguridad, realización de pruebas, etc.;
- El derecho a adaptar el software en el futuro (con fines de mantenimiento y corrección de errores, entre otros) y la posibilidad de externalizar las tareas de adaptación y mantenimiento a terceros;
- El derecho a obtener toda la documentación técnica y los códigos fuente, con el fin de poder adaptar eficazmente el software (sin depender de que el contratista siga desarrollando su actividad);
- El derecho a poner el software a disposición de sus contratistas y subcontratistas (por ejemplo, en caso de externalización) para que puedan realizar las tareas que les haya encomendado;
- En su caso, el derecho a poner el software a disposición de otras instituciones públicas.

12.5 Publicación y difusión de resultados.

La publicación o difusión de resultados deberá contar con la autorización previa de la entidad contratante, garantizando en todo caso la protección previa de aquellos resultados susceptibles de generar DPII.

Sin perjuicio de lo anterior, el contratista promoverá la difusión de los resultados técnicos del proyecto en entornos no comerciales, contribuyendo a la estandarización, transferencia de conocimiento y replicabilidad de las soluciones desarrolladas.

12.6 Protección y gestión de los resultados innovadores

Para garantizar la efectiva y debida protección de los resultados generados en el desarrollo de la solución, y hasta la expiración de los correspondientes derechos, el adjudicatario:

- Deberá informar de cualquier nuevo resultado que genere o pueda generar un nuevo DPII.
- Antes de publicar resultados, así como antes de realizar cualquier tipo de comunicación relativa al proyecto, deberá comprobar si el mismo contiene alguna invención patentable o diseño y proceder a su registro informando previamente al órgano de contratación de los países en los que se pretende realizar la protección.
- Será responsable del registro, mantenimiento, gestión y, en su caso, extensión territorial de los derechos de propiedad industrial derivados del proyecto, debiendo garantizar, como mínimo, su protección en el ámbito de la Unión Europea, salvo justificación debidamente motivada, corriendo con los costes que de ello se deriven. Asimismo, deberá informar periódicamente al órgano de contratación sobre el estado de dichos derechos y las acciones realizadas para su protección.
- Deberá velar por que los resultados del proyecto a que se refiere el presente Pliego se distingan claramente de los resultados de otras actividades de investigación y desarrollo no cubiertas por el proyecto.
- Durante la ejecución del contrato y hasta la expiración de los correspondientes derechos, el adjudicatario deberá comunicar al órgano de contratación cualquier solicitud de protección de DPI relativa a las tecnologías relacionadas con esta licitación. Así mismo, durante dicho plazo, el órgano de contratación retiene el derecho a solicitar la transferencia a su favor de los resultados que debieran ser protegidos si el adjudicatario, previa intimación al efecto, no realizara dicha inscripción.
- Cuando tengan conocimiento de cualquier producto o actividad de un tercero que implique o pueda implicar una infracción o una violación de los DPII, deberá notificárselo sin demora al órgano de contratación y adoptar todas las medidas apropiadas para proteger o defender los DPI en cuestión.
- El adjudicatario debe asegurarse de obtener todas las autorizaciones necesarias, (formalizadas a través de acuerdos transferencia, licencias u otros) de los subcontratistas, como si fueran generados por ellos mismos; y debe abstenerse de utilizar subcontratistas si obtener esos derechos es imposible.
- Permitirá al órgano de contratación la supervisión del funcionamiento y eficacia de los procedimientos establecidos para la gestión de los DPII.
- El adjudicatario debe notificar al órgano de contratación, con al menos 45 días de antelación su intención de transferir la propiedad de los resultados y esta notificación debe incluir información suficiente sobre el nuevo propietario para que el órgano de contratación pueda evaluar los efectos en sus derechos de acceso. El órgano de contratación puede oponerse, dentro de los 30 días siguientes a la recepción de la notificación, si puede demostrar que la

transferencia afectaría negativamente a sus derechos de acceso. En caso de que se formule una objeción, la transferencia no podrá tener lugar.

- El adjudicatario debe informar al órgano de contratación de los resultados que pueden ser explotados, independientemente de si pueden ser protegidos o no, dentro de los 30 días a partir de su generación. Debe incluirse información sobre el contenido de los resultados, la confirmación por parte del contratista para protegerlos y el calendario previsto para la protección.
- El adjudicatario estará obligado a identificar, documentar y, en su caso, proteger/registrar los resultados innovadores generados, incluyendo aquellos susceptibles de protección mediante derechos de propiedad industrial (marcas, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales) y/o intelectual (SW, bases de datos u otros). A estos efectos, el adjudicatario deberá entregar al equipo responsable del contrato, cuando éste lo solicite, un informe detallado en el que consten las actuaciones realizadas, los resultados identificados y el estado de las gestiones emprendidas para su posible protección o registro.

12.7 Mejoras y perfeccionamientos

El adjudicatario podrá realizar mejoras y perfeccionamientos de los resultados. Estas mejoras y perfeccionamientos deberán ser notificados al órgano de contratación en el plazo de 30 días naturales desde el momento de la realización de los mismos.

Los DPII sobre dichos perfeccionamientos y mejoras quedan sujetos al régimen previsto en la cláusula 12, del presente pliego, aun cuando hayan dado lugar a un nuevo resultado.

Cuando así lo requiera el órgano de contratación, se suscribirá entre el órgano de contratación, de un lado, y el adjudicatario, de otro, el contrato de licencia de uso, que incluirá el contenido de esta cláusula y definirá las modalidades de ejecución y seguimiento de las obligaciones en materia de DPII que incluye el presente pliego.

Los derechos reconocidos sobre los resultados/solución y los DPII en este Pliego a favor del órgano de contratación serán de aplicación y exigibles al adjudicatario, aunque no se suscriba el citado contrato.

12.8 Responsabilidades y defensa de los DPII

12.8.1 Responsabilidad frente a terceros

El contratista asumirá todas las responsabilidades derivadas de la utilización de tecnologías protegidas por derechos de propiedad intelectual o industrial. En particular:

- Garantizará que la solución desarrollada no vulnera derechos de terceros.
- Asumirá los costes derivados de eventuales reclamaciones o litigios relacionados con dichos derechos.
- Mantendrá indemne a la entidad contratante frente a cualquier reclamación o perjuicio derivado de tales circunstancias.

12.8.2 Sustitución y salvaguarda frente a vulneraciones de DPII

En caso de que cualquier elemento de la solución infrinja o pueda infringir derechos de terceros, el contratista estará obligado, a su costa, a: (i) obtener los derechos necesarios para su uso; o (ii) sustituir dichos elementos por otros equivalentes que cumplan las mismas funcionalidades sin infringir derechos de propiedad industrial o intelectual, sin que ello suponga un coste adicional ni una merma funcional para la entidad contratante.

12.8.3 Defensa frente a reclamaciones por infracción de derechos de terceros

En caso de que el contratista, o cualquier entidad vinculada al mismo, o sub licenciatario sea objeto de reclamación, investigación o procedimiento judicial por parte de terceros como consecuencia de una presunta infracción de DPII derivada de la explotación de los resultados del contrato, deberá notificarlo de forma inmediata al órgano de contratación, aportando toda la información relevante disponible.

El contratista asumirá íntegramente la defensa jurídica, así como todos los costes asociados, incluidos los derivados de procedimientos judiciales, indemnizaciones o acuerdos extrajudiciales.

Asimismo, el contratista deberá garantizar la continuidad operativa de la solución, adoptando las medidas necesarias para evitar cualquier impacto en el servicio, incluyendo, en su caso, la sustitución de los elementos afectados por soluciones equivalentes libres de infracción.

Si el adjudicatario rehúsa defender cualquier DPII en un periodo de sesenta (60) días naturales después de haber recibido notificación de una demanda o advertencia de una posible demanda, el órgano de contratación tendrá derecho a dar por finalizado el contrato de licencia de uso y recuperar los derechos sobre la propiedad intelectual o industrial generada (devolución de los DPII o call-back provision) y el adjudicatario estará obligado a transmitir gratuitamente en favor del órgano de contratación todos los DPII que tenga registrados a su favor, sin renunciar a las indemnizaciones y otras acciones que le puedan corresponder legalmente, incluidos los daños y perjuicios por la pérdida o reducción de los retornos económicos.

Caso de que, por resolución judicial firme, el adjudicatario quede permanentemente obligado a no hacer uso de uno o más de los derechos concedidos, debido a que dicho uso infringe DPII de un Tercero, el órgano de contratación podrá, o bien continuar el contrato de licencia de uso con respecto al resto de derechos concedidos no afectados por la resolución judicial, o bien darlo por terminado, sin renuncia a las indemnizaciones y otras acciones que le puedan corresponder legalmente.

12.8.4 Defensa y responsabilidad ante reclamaciones contra el órgano de contratación por infracción de los DPII.

El adjudicatario garantizará que la tecnología o solución desarrollada es original y responderá de todas las reclamaciones que pudieran ser formuladas por terceros en relación a su titularidad o las relativas a la titularidad de los DPII, así como de los daños y perjuicios que puedan causar al órgano de contratación o a sus licenciatarios, por tales motivos, incluidos los gastos de defensa y las costas a las que, en su caso, fuera condenadas.

Ante cualquier reclamación el órgano de contratación lo comunicará por escrito a la mayor brevedad al adjudicatario.

12.8.5 Defensa frente a infractores de los DPII.

Cuando el adjudicatario tenga conocimiento de cualquier producto o actividad de un tercero que implique o pueda implicar una infracción o una violación de los DPII, deberá notificárselo sin demora al órgano de contratación y adoptar todas las medidas apropiadas para proteger o defender los DPII en cuestión.

Si se requiere litigio, el adjudicatario tendrá la obligación de promover y desarrollar cualquier demanda, acción o procedimiento legal necesario.

El adjudicatario notificará al órgano de contratación la decisión de iniciar cualquier acción legal para defender cualquier DPII con al menos treinta (30) días naturales de antelación a la fecha límite para iniciar esa defensa.

El adjudicatario no aceptará, ni se comprometerá a aceptar, ningún acuerdo, incluido cualquiera que se pueda alcanzar durante cualquier juicio, acción o procedimiento legal, relativa a la infracción por Terceros de cualquier DPII, sin el consentimiento previo y por escrito del órgano de contratación.

En caso de que el adjudicatario, tras requerimiento expreso del órgano de contratación, decida no ejercitar o no iniciar en un plazo razonable las acciones necesarias para la defensa de cualquier DPII frente a su infracción por terceros, el órgano de contratación podrá resolver la licencia concedida y exigir la transmisión gratuita a su favor de la titularidad de los DPII afectados, previa notificación escrita con una antelación mínima de diez (10) días naturales.

Producida dicha transmisión, el órgano de contratación quedará facultado para ejercitar por sí mismo cuantas acciones judiciales o extrajudiciales resulten necesarias para la protección y defensa de los derechos transmitidos frente a terceros infractores.

12.9 Derecho de avocación (call-back provision)

La entidad contratante podrá exigir la cesión total o parcial de los DPII sobre los resultados del contrato, sin coste adicional, en aquellos casos en los que:

- No se produzca una explotación efectiva de los mismos en un plazo de cinco (5) años desde la finalización del contrato, conforme al plan de explotación presentado por el contratista y a las condiciones de mercado aplicables, siempre que dicha falta de explotación no haya sido debidamente justificada por causas técnicas, regulatorias, comerciales o de mercado ajenas a una actuación negligente del contratista.

Con carácter previo al ejercicio del derecho de avocación, la entidad contratante deberá requerir al contratista para que acredite las actuaciones realizadas para la explotación de los resultados y, en su caso, adopte medidas correctoras en un plazo determinado. Solo en caso de falta de justificación suficiente o de incumplimiento de dichas medidas podrá ejercerse la cesión total o parcial de los derechos, de forma proporcionada al interés público afectado.

- El contratista manifieste su intención de abandonar o no mantener dichos derechos.
- Existan razones de interés público, continuidad del servicio o autonomía estratégica que así lo justifiquen.

En caso de que el contratista tenga intención de abandonar, no mantener o renunciar a cualquiera de los DPII sobre los resultados del contrato, deberá comunicarlo a la entidad contratante con una antelación mínima de seis (6) meses, a fin de que esta pueda valorar el ejercicio de los derechos de cesión previstos en la presente cláusula.

12.10 Explotación y evolución futura de la solución

El contratista podrá explotar comercialmente, en otros contextos o proyectos, las soluciones tecnológicas desarrolladas en el marco del contrato, siempre que dicha explotación no limite ni condicione el uso de la solución por parte de la entidad contratante.

El contratista asumirá todas las responsabilidades y costes derivados del proceso de explotación y futura comercialización de la tecnología o solución desarrollada durante el presente contrato, manteniendo indemne al órgano de contratación frente a cualquier reclamación por vulneración de derecho de terceros.

Asimismo, en lo referente al mantenimiento, evolución o mejora de la solución, el contratista se compromete a ofrecer dichos servicios a la entidad contratante en condiciones técnicas y económicas favorables, garantizando la continuidad operativa del sistema.

La cesión o transferencia a terceros de los DPII sobre los resultados del proyecto requerirá la autorización previa del órgano de contratación, especialmente en aquellos casos en los que dicha transferencia pueda afectar a la seguridad, interoperabilidad, autonomía estratégica o capacidad de uso por parte de la entidad contratante.

El contratista se compromete a realizar esfuerzos razonables y diligentes para la explotación efectiva de los resultados del contrato, conforme a las condiciones de mercado y a su plan de explotación, durante un periodo mínimo de cinco (5) años desde la finalización del mismo.

En el supuesto de que el contratista no explote los resultados del contrato directamente sino a través de un tercero u otra entidad perteneciente a su mismo grupo empresarial, el cesionario se subroga en esta obligación de mantener al órgano de contratación sus derechos.

En caso de que no se produzca una explotación efectiva en dicho plazo, o esta resulte manifiestamente insuficiente, la entidad contratante podrá requerir al contratista la adopción de medidas correctoras o, en su caso, ejercer mecanismos de recuperación o avocación de los derechos sobre los resultados.

El contratista deberá mantener un registro actualizado de los resultados protegidos, licencias concedidas, acuerdos de explotación y cualesquiera actuaciones relacionadas con los DPII derivados del contrato, durante un periodo mínimo de cinco (5) años desde su finalización, pudiendo ser requerido por la entidad contratante para su revisión.

13 GOBERNANZA DEL DATO Y ACCESO A LA INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA

13.1 Principios generales de gestión del dato

La solución tecnológica objeto del presente contrato deberá diseñarse bajo un enfoque data-driven, con el objetivo de asegurar que los datos generados por los componentes del sistema de logística de última milla —hub logístico, flota autónoma, puntos de entrega inteligentes, plataforma de gestión y sistemas de comunicación y trazabilidad— puedan ser capturados, gestionados, procesados y explotados de forma segura, interoperable y escalable. La gestión del dato deberá regirse por los siguientes principios: interoperabilidad; apertura y reutilización; seguridad y protección de la información; calidad y trazabilidad del dato; y escalabilidad y reutilización futura.

El sistema deberá permitir que los datos generados puedan integrarse con la Plataforma de Gestión global de Sevilla TechPark, así como con futuras plataformas de datos urbanas vinculadas al proyecto eCitySevilla, en particular con la plataforma de datos e infraestructura digital que se desarrolla en el marco de la Actuación A10.

13.2 Titularidad de los datos

Todos los datos generados durante la ejecución del contrato, así como aquellos capturados por los dispositivos, sensores o sistemas desplegados en el marco de la actuación, serán propiedad de Sevilla TechPark, sin perjuicio de los derechos de acceso, uso, integración, reutilización o puesta a disposición que correspondan a otras administraciones públicas o entidades del sector público competentes en el desarrollo de la iniciativa eCitySevilla, conforme a la normativa aplicable y a los instrumentos de colaboración que se formalicen. Esta titularidad incluirá, entre otros:

- Datos de trazabilidad de cada paquete a lo largo de todo su ciclo logístico dentro del parque, desde la recepción en el hub hasta la confirmación de entrega o devolución al operador externo.
- Datos de operación de la flota autónoma, incluyendo posición, estado, nivel de carga, rutas realizadas y registros de incidencias de cada vehículo.
- Datos de operación del hub logístico, incluyendo registros de recepción, clasificación, almacenamiento y despacho de paquetes.
- Datos de uso de los puntos de entrega inteligentes, incluyendo registros de acceso, tiempos de ocupación y operaciones de logística inversa.
- Datos de rendimiento del sistema, incluyendo los valores registrados para cada indicador KPI durante la fase de piloto.
- Datos de consumo energético de la infraestructura de recarga de la flota y del hub logístico.
- Indicadores, métricas y resultados generados por los algoritmos de optimización de rutas e inteligencia artificial de la plataforma de gestión.
- Datos agregados derivados del procesamiento o análisis de cualquiera de los anteriores.

El adjudicatario no podrá utilizar estos datos para fines distintos de los establecidos en el contrato sin autorización expresa de Sevilla TechPark.

13.3 Acceso y disponibilidad de los datos

La solución desarrollada deberá garantizar que Sevilla TechPark dispone de acceso completo, continuo y sin restricciones técnicas a los datos generados por el sistema en todo momento, tanto durante la ejecución del contrato como una vez finalizado. A tal efecto, los datos deberán almacenarse en formatos estandarizados y documentados; deberán habilitarse interfaces de acceso mediante APIs abiertas conforme a lo establecido en el apartado de Interoperabilidad y Arquitectura Tecnológica Abierta del presente pliego; y el sistema deberá permitir la exportación de datos en formatos interoperables estándar en cualquier momento y sin coste adicional para Sevilla TechPark.

Asimismo, el adjudicatario deberá garantizar que los datos puedan ser utilizados por otras aplicaciones o plataformas tecnológicas del ecosistema digital de Sevilla TechPark, incluyendo las que se desarrollen en el marco de las demás actuaciones del proyecto eCitySevilla.

13.4 Interoperabilidad de los datos

Con el objetivo de facilitar la integración de la solución con otras plataformas logísticas y sistemas tecnológicos del parque, los datos generados por el sistema deberán cumplir con estándares abiertos y modelos de datos interoperables. En particular, se priorizará el uso de modelos de datos basados en estándares ampliamente utilizados en plataformas de gestión logística y de movilidad urbana; los sistemas deberán ser compatibles con arquitecturas de datos orientadas a la interoperabilidad con los sistemas de los operadores logísticos externos (SGA/TMS) y con las plataformas de gestión del parque; y los metadatos asociados a los datos generados deberán permitir su catalogación, trazabilidad y reutilización.

El adjudicatario deberá proporcionar la documentación completa de los modelos de datos utilizados, así como de los mecanismos de acceso e integración, como parte de los entregables del Hito 2 y en su versión definitiva en el Hito 5.

13.5 Calidad y trazabilidad del dato

El sistema deberá incorporar mecanismos que garanticen la calidad, consistencia y trazabilidad de los datos generados. Entre otros aspectos, deberán contemplarse procedimientos de validación de los datos procedentes de los sensores, vehículos y dispositivos del sistema; control de calidad de la información capturada con detección de anomalías o inconsistencias; registro de eventos y trazabilidad completa de las operaciones realizadas sobre los datos, especialmente en lo relativo a los registros de trazabilidad de cada paquete gestionado; e identificación y gestión de datos erróneos, duplicados o incompletos con mecanismos de corrección documentados.

Estos mecanismos garantizarán la fiabilidad de los datos utilizados para la medición de los KPIs del contrato, para la toma de decisiones operativas y para la justificación de los resultados del proyecto ante los organismos de control y auditoría del programa FEDER Andalucía 2021-2027.

13.6 Seguridad y protección de los datos

El tratamiento de los datos generados por el sistema deberá cumplir con la normativa vigente en materia de protección de datos personales, ciberseguridad y seguridad de la información, conforme a lo establecido en el apartado de Marco Normativo del presente pliego. Se prestará especial atención a la protección de los datos de identificación de destinatarios y de acceso a los puntos de entrega inteligentes, que tienen la consideración de datos de carácter personal y están sujetos al Reglamento General de Protección de Datos y a la Ley Orgánica 3/2018.

El adjudicatario deberá implementar medidas adecuadas de seguridad que garanticen la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos; la protección frente a accesos no autorizados; la correcta gestión de credenciales y permisos de acceso; y la monitorización y detección de incidentes de seguridad. El sistema deberá permitir la aplicación de políticas de control de acceso basadas en roles, con niveles de acceso diferenciados para el operador del hub, Sevilla TechPark, las empresas del parque y los operadores logísticos externos.

13.7 Reutilización y apertura de datos

Siempre que la naturaleza de los datos lo permita y de acuerdo con la normativa vigente, Sevilla TechPark podrá promover la publicación de determinados conjuntos de datos generados por el sistema en formato abierto, con el objetivo de fomentar la innovación y el desarrollo de nuevos servicios logísticos y urbanos; facilitar la investigación y el análisis en el ámbito de la logística autónoma y la movilidad sostenible; y promover la transparencia en la gestión logística del parque y la reutilización de la información pública en el marco del proyecto eCitySevilla.

A tal efecto, el sistema deberá facilitar la identificación y extracción de conjuntos de datos susceptibles de ser publicados como datos abiertos, excluyendo en todo caso aquellos que contengan datos de carácter personal de los destinatarios, información operativa sensible del sistema o datos cuya publicación pudiera comprometer la seguridad del parque o de sus usuarios.

13.8 Transferencia y continuidad del conocimiento

Con el fin de garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo, el adjudicatario deberá proporcionar toda la documentación técnica necesaria para asegurar la correcta gestión, explotación y evolución de los datos generados por el sistema. Esta documentación, que formará parte de los entregables del Hito 5, incluirá al menos los esquemas y modelos de datos utilizados; la descripción de las fuentes de

datos y los flujos de información entre componentes; la documentación de APIs e interfaces de acceso a datos; los procedimientos de administración y gestión de la información; y los manuales de explotación de datos y generación de informes.

Esta documentación permitirá que Sevilla TechPark pueda mantener, evolucionar o integrar el sistema con otras soluciones tecnológicas en el futuro con independencia del adjudicatario que haya ejecutado el contrato, en línea con los principios de neutralidad tecnológica y prevención del vendor lock-in establecidos en el apartado de Interoperabilidad y Arquitectura Tecnológica Abierta del presente pliego.

14 INTEROPERABILIDAD Y ARQUITECTURA TECNOLÓGICA ABIERTA

14.1 Principios generales de la arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema deberá estar regida por cuatro principios rectores que condicionan todas las decisiones de diseño y tienen carácter vinculante para el adjudicatario a lo largo de toda la ejecución del contrato.

El primero es el principio de apertura: la solución no podrá estar diseñada de forma que genere dependencia exclusiva de tecnologías, protocolos o fabricantes específicos. Todos los componentes del sistema deberán poder ser sustituidos, actualizados o complementados por equivalentes de terceros sin necesidad de rediseñar la arquitectura ni de obtener la colaboración del adjudicatario original.

El segundo es el principio de modularidad: la arquitectura deberá estar estructurada en componentes funcionalmente independientes con interfaces bien definidas, de forma que el fallo, la actualización o la sustitución de uno de ellos no comprometa el funcionamiento del resto del sistema.

El tercero es el principio de interoperabilidad: el sistema deberá ser capaz de intercambiar datos y funciones con sistemas externos sin requerir desarrollos a medida ni acuerdos de integración cerrados, independientemente del fabricante o proveedor de dichos sistemas.

El cuarto es el principio de neutralidad tecnológica: el adjudicatario podrá elegir libremente las tecnologías con las que implementa cada componente, pero su elección no podrá comprometer los tres principios anteriores ni limitar la capacidad de Sevilla TechPark para evolucionar el sistema con independencia del proveedor original.

Estos principios son consecuencia directa de las recomendaciones de la CPM, que identificó el software agnóstico e interoperable como condición esencial para la viabilidad del proyecto, y de los requisitos de replicabilidad exigidos por los fondos FEDER que cofinancian el proyecto eCitySevilla.

En el momento de redacción del presente pliego no se dispone de un inventario cerrado de todos los sistemas concretos con los que la solución deberá integrarse, ya que algunos están aún en fase de desarrollo o licitación en paralelo en el marco del proyecto eCitySevilla. Por este motivo, los requisitos de interoperabilidad se describen a nivel de categoría de integración y no de sistema específico. El adjudicatario deberá identificar en su oferta técnica los sistemas concretos con los que prevé establecer integración durante la fase de piloto, y desarrollar el plan de integraciones detallado como parte del entregable del Hito 1, una vez completado el análisis del entorno tecnológico del parque durante el Hito 0.

Las categorías de integración que la solución deberá contemplar son tres. La primera, y de mayor prioridad, es la integración con los operadores logísticos del piloto, que deberá estar operativa antes del inicio del Hito 5. La segunda es la integración con los sistemas de gestión del parque, cuyo detalle facilitará Sevilla TechPark al adjudicatario durante el Hito 1. La tercera, con carácter obligatorio, es la

integración futura con las plataformas del ecosistema digital eCitySevilla, cuyos términos se desarrollan en el apartado 14.5 del presente pliego.

14.2 Arquitectura modular

La plataforma digital de gestión logística deberá estar desarrollada sobre una arquitectura modular y agnóstica respecto a los fabricantes de los dispositivos y vehículos que integre, de forma que sea posible incorporar nuevos componentes, sustituir elementos existentes o adaptar la solución a un entorno diferente sin necesidad de rediseñar la arquitectura en su conjunto. El adjudicatario deberá garantizar que la plataforma cumple los siguientes principios de diseño:

- Arquitectura de microservicios o equivalente, que permita el despliegue, actualización y escalado independiente de cada módulo funcional sin afectar al resto del sistema.
- Independencia respecto a proveedores de infraestructura cloud, de forma que la plataforma pueda ser desplegada en diferentes entornos de alojamiento sin modificaciones sustanciales en su arquitectura.
- Capacidad de operación en modo degradado ante el fallo de un módulo no crítico, manteniendo las funcionalidades esenciales del servicio logístico.

La modularidad deberá aplicarse también a los componentes físicos: el hub logístico deberá poder ampliar su capacidad mediante módulos adicionales sin obras mayores, la flota deberá poder incorporar nuevas unidades o tipologías sin modificaciones sustanciales en la plataforma, y los smart lockers deberán poder desplegarse en nuevas ubicaciones con integración automática en el sistema. El adjudicatario deberá justificar en el documento de arquitectura técnica (E2.1) cómo su diseño cumple con estos requisitos, identificando explícitamente las interfaces entre módulos y los mecanismos de aislamiento de fallos implementados.

14.3 Uso de estándares abiertos

La plataforma deberá usar estándares abiertos y protocolos ampliamente adoptados en la industria para todas sus interfaces de comunicación, tanto internas como externas, evitando el uso de protocolos propietarios que limiten la interoperabilidad con sistemas de terceros.

A título orientativo: para comunicaciones entre la plataforma y los vehículos, protocolos basados en MQTT, REST o equivalentes de uso generalizado en IoT industrial; para integración con operadores logísticos externos, estándares como EDI, API REST, JSON-LD o equivalentes compatibles con los sistemas SGA/TMS de los principales operadores; para datos geoespaciales y rutas, formatos estándar como GeoJSON o equivalentes; para identificación de paquetes, estándares GS1 (códigos de barras, QR, RFID EPC) o equivalentes. La elección concreta de los estándares utilizados en cada capa deberá estar justificada en el documento de arquitectura técnica del Hito 1.

14.4 Interfaces abiertas y APIs

La plataforma deberá exponer APIs documentadas y públicas para todas sus interfaces de integración externa, con especificación técnica suficiente para que terceros puedan desarrollar integraciones sin asistencia directa del adjudicatario. Estas APIs deberán seguir principios RESTful o equivalente, estar versionadas para garantizar compatibilidad hacia atrás, y contar con documentación en formato estándar (OpenAPI/Swagger o equivalente) entregada como parte de los entregables.

Las APIs deberán cubrir como mínimo: consulta del estado de envíos y operaciones en curso; gestión de solicitudes de entrega y recogida; acceso a datos de trazabilidad de paquetes; supervisión del estado de la flota y los puntos de entrega; y exportación de datos de operación para reporting e integración con sistemas de auditoría externos. El acceso deberá estar protegido mediante mecanismos de autenticación y autorización basados en estándares abiertos (OAuth 2.0 o equivalente), con gestión de roles diferenciada entre el operador del hub, Sevilla TechPark, las empresas del parque y los operadores logísticos externos.

14.5 Integración con la Plataforma de Gestión de Sevilla TechPark

La integración más prioritaria durante la fase de piloto es la que corresponde a los operadores logísticos externos. La solución deberá ser capaz de integrarse con los sistemas de gestión de los operadores que participen en el piloto (SGA/TMS), de forma que la recepción de mercancías en el hub pueda realizarse de manera coordinada y con intercambio automatizado de información sobre el estado de los envíos, volumen esperado, ventanas horarias de entrega, estado de cada paquete y confirmación de entrega al destinatario. Dado que en el momento de redacción del pliego no se conoce con certeza qué operadores participarán ni con qué sistemas operan, esta integración se concretará durante el Hito 0 y quedará recogida en el plan de integraciones del Hito 1. La integración deberá estar operativa antes del inicio del Hito 4. El adjudicatario deberá contemplar en su oferta económica el coste de desarrollo de estas integraciones, incluyendo posibles costes de licencia o acceso a las APIs de los operadores. La arquitectura de integración deberá estar diseñada para incorporar nuevos operadores sin rediseño estructural, de forma que la solución pueda escalar al conjunto de operadores del parque una vez superada la fase de piloto.

En cuanto a la integración con el ecosistema digital eCitySevilla, la más relevante para la Actuación A08 es la correspondiente a la Actuación A10, infraestructura digital del parque, plataforma de datos abiertos y sistema de gestión de eventos, emergencias y seguridad con gemelo digital. Esta integración tiene carácter de requisito mínimo y por ello se establecen reuniones de coordinación durante la ejecución de este contrato para facilitar la integración e interoperabilidad de ambas plataformas. No obstante, es un requisito de diseño: el adjudicatario deberá justificar en su oferta cómo su arquitectura facilita esta interoperabilidad futura con A10 y, de forma más amplia, con las plataformas A01 (gestión energética), A02 (alumbrado inteligente y control de accesos) y A05 (piloto de transporte eléctrico autónomo de personas), describiendo los mecanismos de conexión previstos para cuando estén operativas. La inclusión de la Actuación A05 resulta especialmente relevante dado que ambas actuaciones despliegan flotas de vehículos autónomos que operarán de forma simultánea en el mismo entorno físico del parque, lo que hace necesaria una coordinación activa entre sus plataformas de gestión para garantizar la seguridad de las operaciones y la eficiencia en el uso del viario interno del recinto. Este planteamiento deberá presentarse en la oferta técnica de forma concreta y técnicamente fundamentada.

14.6 Escalabilidad y evolución futura del sistema

La escalabilidad y replicabilidad de la solución son requisitos estratégicos del presente contrato que trascienden el ámbito del piloto en Sevilla TechPark. Una solución que no pueda ser adaptada a entornos con características distintas o ampliada para atender volúmenes de operación superiores a los del piloto tendría un impacto limitado y no justificaría la inversión pública realizada en su desarrollo. Por ello, el adjudicatario deberá incorporar desde el diseño inicial de la solución los principios de escalabilidad y replicabilidad descritos en el presente apartado, y deberá acreditar su cumplimiento en la documentación entregada en el Hito 5.

14.6.1 Escalabilidad del sistema

Se entiende por escalabilidad la capacidad del sistema para aumentar su capacidad operativa —en términos de volumen de paquetes gestionados, número de vehículos de la flota, puntos de entrega desplegados o número de usuarios del servicio— sin necesidad de rediseñar su arquitectura ni de realizar inversiones desproporcionadas en infraestructura adicional.

La solución deberá cumplir los siguientes principios de escalabilidad:

- La plataforma digital de gestión deberá estar diseñada sobre una arquitectura que permita el escalado horizontal de sus componentes ante incrementos de carga, sin degradación del rendimiento ni interrupción del servicio durante el proceso de escalado.
- El hub logístico deberá estar diseñado con una arquitectura modular que permita ampliar su capacidad de almacenamiento, el número de puntos de clasificación y la infraestructura de recarga de la flota mediante la incorporación de módulos adicionales, sin necesidad de obras mayores en la infraestructura existente.
- La flota multimodal deberá poder ampliarse mediante la incorporación de nuevas unidades de cualquiera de las tipologías existentes o de nuevas tipologías de vehículos sin necesidad de modificaciones sustanciales en la plataforma de gestión, gracias a la arquitectura abierta e interoperable exigida en el presente pliego.
- Los smart lockers deberán poder desplegarse en nuevas ubicaciones dentro del parque o en otros entornos mediante un proceso de instalación y configuración estandarizado, con integración automática en la plataforma de gestión sin necesidad de desarrollos adicionales.

El adjudicatario deberá incluir en la documentación técnica entregada en el Hito 5 una guía de escalabilidad que describa el proceso previsto para ampliar cada componente del sistema, los requisitos de infraestructura asociados y las estimaciones de coste y plazo correspondientes.

14.6.2 Replicabilidad en otros entornos

Se entiende por replicabilidad la capacidad de la solución para ser desplegada en entornos distintos a Sevilla TechPark con un esfuerzo de adaptación razonable y sin necesidad de acometer un nuevo desarrollo tecnológico desde cero. La replicabilidad es un requisito explícito de los fondos FEDER que cofinancian el proyecto eCitySevilla, que exigen que las soluciones desarrolladas en el marco de proyectos de innovación pública tengan potencial de transferencia y sean accesibles para otras entidades públicas o privadas que deseen implantarlas en sus entornos.

Los entornos con mayor potencial de replicación de la solución son aquellos que comparten características similares a las de Sevilla TechPark en términos de concentración de empresas y usuarios, disponibilidad de infraestructura tecnológica avanzada y necesidad de optimizar las operaciones logísticas internas. Entre ellos se encuentran otros parques científicos y tecnológicos, campus universitarios, distritos empresariales, polígonos industriales y grandes recintos institucionales.

Para facilitar la replicación de la solución en estos entornos, el adjudicatario deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- La arquitectura técnica de la solución deberá estar suficientemente documentada para que un tercero con capacidades técnicas adecuadas pueda comprenderla, adaptarla y desplegarla en un entorno distinto sin necesidad de asistencia directa del adjudicatario, salvo en los aspectos de configuración específica del entorno de destino.

- La plataforma digital de gestión deberá ser configurable para adaptarse a las características específicas de distintos entornos, incluyendo la definición de zonas de operación, restricciones de acceso, tipologías de destinatarios y parámetros de rendimiento, sin necesidad de modificaciones en el código fuente.
- El adjudicatario deberá entregar en el Hito 5 una guía de replicabilidad que describa los requisitos mínimos de infraestructura, conectividad, espacio y recursos humanos necesarios para desplegar la solución en un nuevo entorno, el proceso de instalación y puesta en marcha paso a paso, y las principales decisiones de adaptación que deberán tomarse en función de las características del entorno de destino.
- La guía de replicabilidad deberá incluir una estimación orientativa de los costes y plazos asociados al despliegue de la solución en un entorno de características similares a las de Sevilla TechPark, que sirva de referencia para otras entidades interesadas en su adopción.

14.7 Neutralidad tecnológica y prevención del vendor lock-in

La prevención de la dependencia tecnológica respecto al adjudicatario o a cualquier proveedor de componentes es un objetivo explícito del presente contrato y una condición que Sevilla TechPark se reserva el derecho de verificar tanto durante la ejecución como al término del mismo.

A efectos del presente pliego, se entiende por situación de vendor lock-in cualquier escenario en el que Sevilla TechPark no pueda operar, mantener, modificar o transferir a un tercero el sistema desarrollado sin la intervención técnica o comercial imprescindible del adjudicatario o de un proveedor de componentes propietarios. Esta situación resulta inaceptable en el contexto de un contrato de Compra Pública de Tecnología Innovadora financiado con fondos públicos europeos, cuyo resultado debe poder ser gestionado y replicado con independencia del desarrollador original.

Para garantizar esta neutralidad, el adjudicatario deberá cumplir las siguientes condiciones a lo largo de toda la ejecución del contrato y en el momento de su cierre.

En cuanto al software, la plataforma digital de gestión deberá poder ser desplegada en diferentes entornos de alojamiento sin modificaciones sustanciales en su arquitectura, sin dependencia de servicios cloud propietarios de un proveedor único y sin requerir licencias de terceros que no estén disponibles en el mercado en condiciones razonables.

En cuanto al hardware, los vehículos, smart lockers y demás componentes físicos de la solución deberán comunicarse con la plataforma de gestión mediante protocolos estándar documentados, de forma que puedan ser sustituidos por equipos de otros fabricantes sin necesidad de modificar la arquitectura del sistema. No se admitirán integraciones basadas exclusivamente en protocolos propietarios de un fabricante concreto si existe una alternativa estándar de uso generalizado en el sector que ofrezca prestaciones equivalentes.

En cuanto a los datos, todos los datos generados por el sistema durante la ejecución del contrato y la fase de piloto son propiedad de Sevilla TechPark. El adjudicatario deberá garantizar que dichos datos pueden ser exportados en formatos estándar en cualquier momento y que no existen mecanismos técnicos o contractuales que impidan a Sevilla TechPark acceder a ellos, migrarlos o utilizarlos con independencia del adjudicatario.

El adjudicatario deberá incluir en el documento de arquitectura técnica del Hito 1 una sección específica dedicada a la neutralidad tecnológica, en la que identifique explícitamente los componentes de la solución que presentan mayor riesgo de dependencia, justifique las medidas adoptadas para mitigar dicho riesgo y describa el procedimiento previsto para la transferencia completa del sistema a Sevilla TechPark al término del contrato.

14.8 Documentación de la arquitectura del sistema

La documentación de la arquitectura del sistema constituye uno de los activos más relevantes del contrato desde el punto de vista de la sostenibilidad, la replicabilidad y la neutralidad tecnológica. Sin una documentación completa, precisa y mantenida, ninguna de las garantías descritas en los apartados anteriores es verificable ni ejecutable en la práctica.

El documento de arquitectura técnica deberá describir con suficiente nivel de detalle todos los componentes de la solución, sus responsabilidades funcionales, sus interfaces de comunicación, los protocolos y estándares utilizados en cada capa, las dependencias entre componentes y el modelo de integración con la infraestructura del parque. Este documento deberá mantenerse actualizado a lo largo de toda la ejecución del contrato, de forma que refleje en todo momento el estado real del sistema, y su versión final deberá ser entregada como parte de los entregables del Hito 5.

Los diagramas de arquitectura deberán seguir notaciones estándar reconocidas en la industria, como UML, C4 o BPMN según el tipo de vista representada, y deberán entregarse en formatos editables que permitan su modificación por parte de Sevilla TechPark o de terceros sin necesidad de herramientas propietarias. Se exigirá como mínimo la elaboración de los siguientes tipos de vistas: una vista de contexto del sistema que muestre sus relaciones con los sistemas y actores externos; una vista de componentes que describa la estructura interna de la plataforma digital; una vista de despliegue que muestre cómo los componentes se distribuyen sobre la infraestructura física y de red del parque; y una vista de flujos de proceso que describa el ciclo logístico completo extremo a extremo.

La documentación deberá redactarse en castellano y estar estructurada de forma que sea comprensible para un técnico con perfil de arquitecto de sistemas que no haya participado en el desarrollo del proyecto. Este requisito no es un criterio estético sino funcional: la utilidad real de la documentación para la transferencia del sistema a un tercero depende directamente de su claridad y exhaustividad.

15 PRINCIPIO NO CAUSAR UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO AL MEDIO AMBIENTE (DNSH)

La sostenibilidad no es un objetivo complementario del presente contrato, sino un requisito estructural de la solución. El sistema de logística de última milla que se desarrolle en el marco del Reto A08 deberá contribuir de forma demostrable a la reducción de las emisiones contaminantes generadas por las operaciones logísticas en Sevilla TechPark y a la recuperación del espacio público del recinto actualmente ocupado por operaciones de reparto convencional. Ambos objetivos están alineados con los compromisos climáticos de la Junta de Andalucía, con los objetivos de la Estrategia Española de Movilidad Sostenible y con los requisitos de sostenibilidad establecidos por los fondos FEDER que cofinancian el proyecto eCitySevilla.

15.1 Huella de carbono y flota eléctrica / cero emisiones

El contexto en el que se enmarca este reto es de especial relevancia desde el punto de vista ambiental. El 25% de las emisiones contaminantes urbanas en España proceden de la distribución urbana de mercancías, y se estima que hasta 2030 las emisiones generadas por la entrega de última milla en 100 ciudades europeas aumentarán más de un 36% si no se adoptan medidas estructurales (ECODES, «Descarbonizar la distribución urbana de mercancías en España», ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/incidencia-en-politicas-publicas/distribucion-urbana-de-mercancias). El sector transporte

representa el 27,5% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en España, siendo el pequeño transporte en las grandes ciudades la actividad logística con mayor impacto ambiental, dado que las furgonetas y camiones de reparto deben circular por áreas congestionadas y realizar paradas frecuentes con el motor al ralentí (Aclima, «Hacia una logística sostenible y descarbonizada», aclima.eus/hacia-una-logistica-sostenible-y-descarbonizada/, citando el Observatorio de Transporte y Logística en España, Informe anual 2020, Eurostat).

Este escenario es incompatible con los objetivos de descarbonización fijados por la Unión Europea y asumidos por España. La Comisión Europea ha establecido como objetivo la reducción de un 55% de las emisiones de CO₂ del transporte para 2030 y la neutralidad de carbono en 2050, en el marco del Pacto Verde Europeo y de la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente (Comisión Europea, «Fit for 55», COM/2021/550 final, y Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente, COM/2020/789 final). Estos objetivos están directamente incorporados a los criterios de elegibilidad de los fondos FEDER que cofinancian el proyecto eCitySevilla, que exigen que las actuaciones financiadas contribuyan de forma demostrable a la transición hacia una economía baja en carbono y a la mejora de la calidad ambiental urbana.

En este marco, la solución deberá articular su contribución a la reducción de emisiones en torno a dos palancas principales. La primera es la electrificación completa de la flota. Todos los vehículos que componen la flota multimodal deberán ser de propulsión eléctrica o de cero emisiones, eliminando las emisiones directas asociadas a las operaciones de distribución interna dentro del parque. La evidencia disponible en el sector muestra que los sistemas de consolidación logística con hub centralizado y puntos de recogida reducen las emisiones entre un 64% y un 86% por paquete frente a la entrega puerta a puerta convencional (ECODES, «Descarbonizar la distribución urbana de mercancías en España», ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/incidencia-en-politicas-publicas/distribucion-urbana-de-mercancias), lo que avala el modelo propuesto como una palanca eficaz de descarbonización en el contexto de Sevilla TechPark.

La segunda palanca es la consolidación logística mediante el hub centralizado. Al concentrar la recepción de mercancías en un único punto de entrada al parque y sustituir los accesos directos de múltiples operadores logísticos por la flota eléctrica interna, el sistema eliminará una parte sustancial del tráfico de vehículos que actualmente accede al recinto con fines de reparto, contribuyendo directamente a los objetivos de calidad del aire y reducción de emisiones establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, PNIEC 2021-2030, aprobado por Consejo de Ministros el 16 de marzo de 2021).

El adjudicatario deberá acreditar durante la fase de piloto la contribución del sistema a la reducción de emisiones mediante una metodología de medición documentada y alineada con los estándares de la Agencia Europea de Medio Ambiente, que permita cuantificar las emisiones de CO₂ evitadas en comparación con el modelo logístico convencional que opera actualmente en el parque. Los resultados de esta medición deberán quedar recogidos en el informe de resultados del piloto entregado en el Hito 4 y constituirán evidencia de cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad establecidos por los fondos FEDER.

15.2 Recuperación de espacio público en el parque

La proliferación de operaciones de carga y descarga no reguladas en el interior del parque genera una ocupación recurrente del viario y de los espacios comunes del recinto que deteriora la calidad del espacio público y dificulta la movilidad peatonal y ciclista dentro de Sevilla TechPark. La implantación del sistema de logística automatizada deberá contribuir a revertir esta situación de forma demostrable.

Desde el punto de vista normativo y estratégico, la recuperación del espacio público urbano es un objetivo explícito de la Agenda Urbana Española, aprobada en 2019 por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, que establece entre sus objetivos la reducción del impacto del tráfico de mercancías en los entornos urbanos y la mejora de la calidad del espacio público mediante la implantación de modelos de distribución urbana sostenible. Este objetivo es asimismo coherente con los principios de desarrollo urbano sostenible que rigen la aplicación de los fondos FEDER en España para el período 2021-2027, que priorizan actuaciones que contribuyan a la mejora de la calidad ambiental y la habitabilidad de los entornos urbanos.

En el contexto específico de Sevilla TechPark, la recuperación del espacio público deberá materializarse en una reducción acreditada del número de operaciones de carga y descarga de vehículos convencionales en el interior del recinto y en la liberación de las zonas actualmente utilizadas de forma informal para estas operaciones. Al centralizar la recepción de mercancías en el hub logístico y sustituir los desplazamientos internos de vehículos de reparto convencionales por la flota autónoma eléctrica, el sistema permitirá que el viario y los espacios comunes del parque recuperen su función primaria como zonas de tránsito peatonal, ciclista y de vehículos ligeros, mejorando la experiencia de las personas que trabajan y visitan el recinto.

El adjudicatario deberá incluir en el plan de validación una metodología de medición del impacto sobre el espacio público que permita cuantificar este efecto durante la fase de piloto, tomando como línea base la situación documentada antes del inicio del mismo. Dicha metodología podrá combinar el registro del número de accesos de vehículos de reparto convencionales al recinto, la observación directa de las operaciones de carga y descarga y la estimación de la superficie media diaria liberada como consecuencia de la implantación del sistema. Los resultados deberán quedar recogidos en el informe de resultados del piloto entregado en el Hito 4.

16 OBLIGACIONES EN MATERIA DE INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD

16.1 Marco normativo aplicable

El contratista estará obligado a cumplir las obligaciones de información, comunicación y publicidad establecidas en la normativa europea aplicable a los proyectos cofinanciados con fondos comunitarios. En particular, deberán respetarse las disposiciones establecidas en:

- El Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, por el que se establecen las disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), al Fondo Social Europeo Plus, al Fondo de Cohesión, al Fondo de Transición Justa y al Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura (en adelante, Reglamento de Disposiciones Comunes – RDC).
- El Reglamento (UE) 2021/1058 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, relativo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y al Fondo de Cohesión.
- Las disposiciones recogidas en los artículos 47 y 50 del RDC, relativas a visibilidad, transparencia y comunicación.
- Lo establecido en el Anexo IX del RDC, relativo a las medidas de comunicación y visibilidad.
- El documento de la Comisión Europea “El uso del emblema europeo en el contexto de los programas de la UE 2021-2027”.
- Las directrices y Guías de Comunicación elaboradas por el Organismo Intermedio o la Autoridad de Gestión del programa correspondiente.

- Asimismo, los proyectos cofinanciados con FEDER deberán respetar las disposiciones del Tratado de la Unión Europea y los actos adoptados en virtud del mismo, así como la normativa de desarrollo aplicable.

16.2 Reconocimiento de la financiación europea

El contratista deberá garantizar que en todas las actuaciones, documentos, actividades y materiales relacionados con la ejecución del contrato se haga referencia expresa al apoyo financiero recibido a través de los fondos europeos. A tal efecto, deberá incluirse en un lugar visible:

- El emblema de la Unión Europea.
- La declaración de cofinanciación “Cofinanciado por la Unión Europea”.

Esta obligación se aplicará, entre otros, a los siguientes soportes: documentación técnica y administrativa generada en el proyecto; informes, estudios y presentaciones; plataformas digitales y portales web asociados al proyecto; materiales formativos; materiales divulgativos o informativos; publicaciones o contenidos difundidos en medios de comunicación; material audiovisual; redes sociales; eventos, jornadas técnicas, conferencias o seminarios; campañas de comunicación específica o cualquier otra acción de difusión pública vinculada al proyecto.

La utilización del emblema europeo deberá realizarse respetando las normas gráficas oficiales establecidas por la Comisión Europea. El emblema europeo listo para su uso puede descargarse en: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/logos_downloadcenter.

Será responsabilidad del contratista garantizar que todos los soportes, materiales y acciones de comunicación incluyan correctamente los logotipos, emblemas y textos obligatorios, respetando las normas gráficas, de visibilidad y transparencia establecidas por la normativa europea y por las directrices del Organismo Intermedio o Autoridad de Gestión.

16.3 Materiales de comunicación y difusión

El contratista deberá garantizar que todos los materiales de comunicación, difusión o divulgación elaborados en el marco del proyecto cumplen con las normas de visibilidad y comunicación aplicables a los fondos europeos. En particular, deberán respetarse:

- Las normas gráficas del emblema europeo.
- Las indicaciones relativas a visibilidad, transparencia y reconocimiento de la financiación europea.
- Las directrices establecidas por la Autoridad de Gestión o el Organismo Intermedio del programa FEDER correspondiente.

El cumplimiento de estas obligaciones deberá realizarse de forma estricta, siendo el contratista responsable de cualquier incumplimiento en materia de visibilidad y comunicación de la financiación europea.

Asimismo, el contratista deberá asegurarse de que los elementos de visibilidad del proyecto se incorporen correctamente en: infraestructuras o equipamientos relevantes financiados en el marco del contrato; sistemas, plataformas o soluciones tecnológicas desarrolladas en el proyecto; cualquier soporte de comunicación relacionado con los resultados del contrato.

Por tanto, estas obligaciones serán de aplicación a cualquier medio de comunicación, ya sea físico, digital, audiovisual o en redes sociales.

16.4 Colaboración en acciones de comunicación institucional

El contratista deberá colaborar, cuando sea requerido por la entidad contratante, en las acciones de comunicación institucional relacionadas con el proyecto. Entre otras actuaciones, podrá solicitarse la colaboración del contratista en:

- Jornadas técnicas o eventos de presentación del proyecto.
- Actividades de difusión vinculadas al proyecto eCitySevilla.
- Elaboración de materiales divulgativos o técnicos.
- Preparación de presentaciones o demostraciones del sistema desarrollado.

Estas actuaciones tendrán como objetivo dar visibilidad al apoyo de los fondos europeos y difundir los resultados del proyecto.

16.5 Entrega y archivo de materiales de comunicación

El contratista deberá facilitar al responsable del contrato, preferentemente en formato digital, una copia de todos los materiales de comunicación, difusión o publicidad elaborados en el marco de la actuación. Estos materiales podrán incluir, entre otros: informes y publicaciones; presentaciones; material gráfico o audiovisual; contenidos web o digitales; materiales formativos.

La entidad contratante podrá poner estos materiales a disposición del Organismo Intermedio, de la Autoridad de Gestión del programa o de las instituciones de la Unión Europea, cuando así sea requerido en el marco de los procedimientos de seguimiento, control o auditoría del programa.

16.6 Conservación de la información

El contratista deberá conservar la documentación y los materiales relacionados con las acciones de comunicación del proyecto durante el plazo que establezca la normativa aplicable a los fondos europeos, con el fin de facilitar las posibles actuaciones de verificación, control o auditoría por parte de las autoridades competentes.

17 MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA DEL PROYECTO Y DE LAS TECNOLOGÍAS A DESARROLLAR

La ejecución del presente contrato se enmarca en un conjunto de disposiciones normativas que abarcan tres planos diferenciados: el marco de la contratación pública de innovación que habilita la presente licitación, la normativa sectorial aplicable a las tecnologías a desarrollar, y la normativa horizontal en materia de protección de datos y ciberseguridad. El conocimiento y cumplimiento de este marco es responsabilidad del adjudicatario, sin perjuicio del apoyo que Sevilla TechPark prestará en los trámites que así lo requieran.

17.1 Marco normativo de la contratación pública de innovación

El presente contrato se ampara en la figura de la Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI), regulada en el artículo 35 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del

Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Esta modalidad de compra pública permite a los poderes adjudicadores adquirir soluciones innovadoras que no están disponibles en el mercado como producto comercial y que requieren un proceso de desarrollo e integración tecnológica, condición acreditada por el Informe de Conclusiones de la Consulta Preliminar al Mercado del Reto A08 (noviembre de 2025).

La consulta preliminar al mercado que precedió a la presente licitación se realizó al amparo del artículo 115 de la Ley 9/2017 y del artículo 40 de la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública.

El contrato está cofinanciado por fondos del Programa FEDER Andalucía 2021-2027. Su ejecución deberá ajustarse en todo momento a los requisitos de elegibilidad, trazabilidad y publicidad establecidos por la normativa europea de fondos estructurales, en particular el Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, por el que se establecen las disposiciones comunes aplicables a los fondos estructurales y de inversión europeos para el período 2021-2027, y el Reglamento (UE) 2021/1058 relativo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

17.2 Normativa aplicable a la operación de drones (AESA / EASA)

La operación de drones de entrega en el recinto de Sevilla TechPark está regulada por el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión Europea, sobre normas y procedimientos para la operación de aeronaves no tripuladas, y por el Reglamento Delegado (UE) 2019/945, sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas. Estos reglamentos establecen tres categorías de operación (abierta, específica y certificada) en función del riesgo asociado a la operación. La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) es el organismo competente para la autorización de operaciones de drones en España, en coordinación con la Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea (EASA) para los aspectos armonizados. En función de las características técnicas de los drones propuestos y de las condiciones de operación previstas dentro del recinto, las operaciones podrán encuadrarse en la categoría abierta o específica del Reglamento europeo.

- El adjudicatario deberá determinar la categoría aplicable a cada tipo de operación, elaborar la documentación requerida (declaración responsable o solicitud de autorización de operación específica, según corresponda), y garantizar que los operadores de drones cuentan con la formación y habilitación exigida por la normativa vigente.

Un condicionante relevante de esta actuación es la proximidad de Sevilla TechPark al Aeropuerto de Sevilla. Esta circunstancia implica la existencia de restricciones específicas de espacio aéreo que pueden condicionar las alturas máximas de vuelo y las zonas de operación admisibles dentro del recinto. Dichas restricciones están predefinidas por la normativa de AESA y ENAIRE y no son negociables.

- El adjudicatario deberá, como primera actuación en el marco del Hito 1, realizar un análisis de espacio aéreo que determine con precisión las condiciones de operación de drones admisibles a partir de la consulta de las zonas geográficas UAS publicadas por AESA en el portal STS-UAS, y adaptar el diseño operativo de la flota a dichas condiciones desde el inicio del proyecto.
- Sevilla TechPark facilitará al adjudicatario contactos para acceder a la documentación técnica del recinto (teniendo en cuenta que el parque es espacio público de competencia municipal). Asimismo facilitará información sobre autorizaciones previas obtenidas en el parque para operaciones similares, si las hubiera, y podrá participar en las reuniones de coordinación con AESA cuando ello contribuya a agilizar la tramitación.

17.3 Normativa aplicable a vehículos autónomos (DGT)

La circulación de vehículos de conducción automatizada en las vías del recinto de Sevilla TechPark está sujeta a la normativa española en materia de tráfico y seguridad vial. El marco legal de referencia es la Ley 18/2021, de 22 de septiembre, por la que se modifica el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, que incorpora el marco regulatorio para los sistemas de conducción automatizada en España, junto con las instrucciones y circulares que la Dirección General de Tráfico (DGT) haya publicado en desarrollo de dicha normativa.

El adjudicatario deberá determinar el régimen de autorización aplicable a cada tipología de vehículo autónomo o semiautónomo incluida en la solución, distinguiendo entre vehículos que circulan por vías incluidas en el inventario de la red viaria y aquellos que operan en zonas peatonales o espacios privados del recinto, y obtener las autorizaciones necesarias para su operación antes del inicio del Hito 3. Sevilla TechPark colaborará con el adjudicatario en la caracterización del viario interno del parque y en la aportación de la información técnica del recinto que pudiera ser requerida por la DGT para la tramitación de las autorizaciones.

17.4 Régimen de autorización y escenarios de operación del piloto

Sevilla TechPark ha analizado el marco regulatorio vigente y las características del entorno de operación, y ha establecido que todas las ofertas deberán plantear obligatoriamente una solución técnica que pueda operar bajo el régimen ordinario de autorizaciones de AESA y DGT. Esta exigencia es incondicional y garantiza el cumplimiento del calendario del contrato con independencia de cualquier otra circunstancia.

A estos efectos, el contrato contempla dos escenarios de operación para la fase de piloto.

El **Escenario 1 (Entorno controlado de pruebas, sandbox regulatorio o marco demostrativo equivalente)** es un escenario alternativo y complementario, cuya materialización no puede garantizarse en el momento de redacción del presente pliego. Sevilla TechPark está valorando la tramitación de un sandbox regulatorio, entorno controlado de pruebas o marco demostrativo equivalente ante los organismos competentes, con el objetivo de facilitar la ejecución de los pilotos del proyecto eCitySevilla en entorno real sin las limitaciones propias del régimen ordinario. En caso de que dicho sandbox sea concedido y sus plazos sean compatibles con el calendario de ejecución del contrato, ambas partes podrán acordar su aplicación a las operaciones del piloto, ampliando las posibilidades operativas de la solución. Su no concesión o su concesión fuera del plazo de ejecución del contrato no constituirá causa de modificación del contrato ni de incumplimiento de ninguna de sus condiciones.

El **Escenario 2 (Autorizaciones ordinarias, autorizaciones especiales o condiciones específicas de prueba aplicables a cada componente)** es el escenario base obligatorio que todas las ofertas deben contemplar. Bajo este escenario, todas las operaciones del piloto se encuadran en el marco de autorización ordinario de AESA y DGT, sin recurso a ningún entorno sandbox regulatorio. El adjudicatario deberá justificar expresamente en su oferta técnica cómo su solución se encuadra en las categorías de operación existentes y cuál es el procedimiento de autorización previsto para cada componente de la flota. Las ofertas que no puedan garantizar la operación bajo este escenario no serán admitidas.

Con independencia del escenario que resulte de aplicación, la gestión de la totalidad de las autorizaciones administrativas bajo el régimen ordinario deberá estar contemplada en el Plan de

Permisos entregado como parte de los entregables del Hito 1, y su obtención efectiva es condición necesaria para la aceptación del Hito 3. El adjudicatario podrá solicitar a Sevilla TechPark la emisión de cartas de apoyo institucional dirigidas a la DGT o a AESA que acrediten el carácter de interés público del proyecto y su cofinanciación con fondos europeos, con el fin de agilizar la tramitación de las autorizaciones.

17.5 Normativa en materia de protección de datos

El sistema generará y procesará datos de carácter personal en el marco de sus operaciones, incluyendo datos de identificación de destinatarios, datos de acceso a smart lockers y datos de seguimiento de entregas. El adjudicatario actuará como encargado del tratamiento bajo las instrucciones de Sevilla TechPark, que ostentará la condición de responsable del tratamiento. El tratamiento de datos deberá realizarse conforme al Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales (RGPD), y a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. El adjudicatario deberá suscribir con Sevilla TechPark el correspondiente acuerdo de encargo de tratamiento con carácter previo al inicio de las operaciones del sistema.

17.6 Normativa en materia de ciberseguridad

La solución deberá cumplir con los requisitos del Esquema Nacional de Seguridad (ENS), aprobado por el Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, en el nivel que resulte de aplicación en función de la categorización del sistema, y con las directrices del Centro Criptológico Nacional (CCN-STIC) aplicables a sistemas de la Administración Pública y sus proveedores. El adjudicatario deberá presentar como parte de los entregables del Hito 1 un plan de ciberseguridad que identifique los principales vectores de riesgo del sistema, las medidas de protección implementadas en cada capa de la arquitectura y los procedimientos de respuesta ante incidentes de seguridad, incluyendo protocolos de notificación a Sevilla TechPark y, cuando proceda, al Centro Nacional de Ciberseguridad (INCIBE-CERT).

17.7 Otra normativa de referencia

Sin perjuicio del carácter no exhaustivo de la relación anterior, el adjudicatario deberá tener en cuenta también las siguientes disposiciones:

- Reglamento (UE) 2021/1060 y Reglamento (UE) 2021/1058 (FEDER), en lo relativo a los requisitos de elegibilidad, publicidad y justificación de las actuaciones cofinanciadas.
- Directiva 2014/24/UE y Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, en lo relativo a las obligaciones derivadas de la ejecución del contrato.
- Real Decreto 1036/2017 y sus modificaciones, en lo relativo a la operación civil de drones.
- Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI), en lo que resulte de aplicación a las interfaces digitales del sistema.
- Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Sevilla aplicables a la operación de vehículos autónomos y drones en el espacio público urbano en las zonas limítrofes al recinto.
- Normativa de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) Cartuja, gestionada por el Ayuntamiento de Sevilla, en lo que afecte a los accesos de vehículos al recinto durante las operaciones del piloto.

El adjudicatario será responsable de mantenerse informado sobre los cambios normativos que se produzcan durante la ejecución del contrato en cualquiera de los ámbitos anteriores y de adaptar la

solución o los procedimientos de operación cuando dichos cambios afecten a las condiciones de autorización o funcionamiento del sistema, comunicándolo de inmediato al Director de Proyecto de Sevilla TechPark.

17.8 Gestión de autorizaciones administrativas: responsabilidades, calendario y riesgos

Responsabilidad. La obtención de la totalidad de las autorizaciones administrativas necesarias para la operación del sistema es responsabilidad exclusiva del adjudicatario, sin perjuicio del apoyo activo que Sevilla TechPark prestará a lo largo de todo el proceso.

Esta responsabilidad abarca la identificación completa del perímetro de autorizaciones requerido en función de las características concretas de la solución propuesta, la preparación y presentación de las solicitudes ante cada organismo competente, el seguimiento de los expedientes y la gestión de los requerimientos de información adicional que dichos organismos pudieran formular.

Calendario de tramitación. La tramitación de las autorizaciones deberá iniciarse en el marco del Hito 1, como parte del plan de obtención de permisos que el adjudicatario entregará como entregable obligatorio de dicho hito. Este plan deberá incluir, para cada autorización identificada: el organismo competente, el régimen de autorización aplicable, la documentación técnica requerida, el calendario estimado de tramitación con holgura suficiente para absorber posibles demoras administrativas, y la identificación del responsable del seguimiento por parte del adjudicatario. La obtención efectiva de todas las autorizaciones necesarias para el inicio de las operaciones reales es condición necesaria para la aceptación del Hito 3.

Persona responsable de permisos. El adjudicatario deberá designar, dentro de su equipo de proyecto, una persona con dedicación específica y experiencia acreditada en la tramitación de autorizaciones ante la DGT y AESA para sistemas de conducción automatizada y operaciones de drones en zonas urbanas. Esta designación deberá constar en la propuesta técnica y su sustitución durante la ejecución del contrato requerirá autorización previa del Director de Proyecto de Sevilla TechPark.

Colaboración de Sevilla TechPark. Sevilla TechPark colaborará activamente con el adjudicatario en todo lo que sea necesario para facilitar la tramitación de las autorizaciones, incluyendo: la provisión de información técnica del recinto que obre en su poder o solicitud a la autoridad competente en cada caso (planos, caracterización del viario, descripción del espacio aéreo, autorizaciones previas obtenidas en el parque para operaciones similares); la coordinación con los organismos competentes en su condición de entidad gestora del parque y entidad contratante de un proyecto de interés público cofinanciado con fondos europeos; la participación en reuniones de interlocución con AESA, DGT o el Ayuntamiento de Sevilla cuando ello contribuya a agilizar la tramitación; y la emisión de cartas de apoyo institucional cuando el adjudicatario lo solicite y Sevilla TechPark lo considere procedente.

18 INFRAESTRUCTURAS Y RECURSOS PUESTOS A DISPOSICIÓN POR SEVILLA TECHPARK A LOS CONTRATISTAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Con el fin de facilitar la ejecución del contrato y reducir las barreras de acceso al entorno de operación real, Sevilla TechPark pondrá a disposición del adjudicatario, sin coste adicional sobre el precio del contrato, los recursos e infraestructuras que se describen en el presente apartado. La descripción técnica detallada de la infraestructura tecnológica del parque se recoge en el Anexo IV del presente pliego, al que se remite para su consulta. El presente apartado regula exclusivamente las condiciones de uso y acceso a dichos recursos en el marco de la ejecución del contrato.

18.1 Espacio físico para el microhub logístico

Sevilla TechPark facilitará la puesta a disposición al adjudicatario de espacio en la parcela BO 01 (Bolsa Oeste 01), situada en la zona norte del recinto, como ubicación para la instalación del hub logístico. Las condiciones de ocupación, los usos permitidos, las obligaciones de restitución al término del contrato y el régimen de responsabilidad aplicable a las obras o instalaciones que el adjudicatario realice sobre dicha parcela se regularán en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En caso de que durante el Hito 1 se acordara una ubicación alternativa, Sevilla TechPark pondrá igualmente a disposición del adjudicatario el espacio que se determine, en las mismas condiciones.

18.2 Acceso al recinto y al viario interno

Sevilla TechPark facilitará al adjudicatario el acceso al recinto y colaborará en las gestiones necesarias para que el desarrollo, integración, pruebas y operación del sistema puedan realizarse durante toda la vigencia del contrato. No obstante, debe tenerse en cuenta que el viario interno y externo del parque tiene la consideración de espacio público municipal y está sometido a la normativa del Ayuntamiento de Sevilla en materia de movilidad, por lo que las autorizaciones para la circulación de vehículos autónomos y drones no dependen únicamente de Sevilla TechPark sino de los organismos competentes en cada caso: DGT, AESA y, cuando proceda, el propio Ayuntamiento de Sevilla. En consecuencia, Sevilla TechPark actuará como facilitador institucional ante dichos organismos, pero no puede garantizar por sí solo la autorización de circulación en el espacio público, siendo responsabilidad del adjudicatario obtener todas las autorizaciones administrativas necesarias conforme a lo establecido en el apartado de Marco Normativo del presente pliego. Las zonas de operación del sistema, los protocolos de seguridad aplicables y las restricciones derivadas de las autorizaciones obtenidas quedarán recogidos en el plan de operación aprobado en el Hito 1. Sevilla TechPark colaborará activamente con el adjudicatario en la comunicación a las empresas y usuarios del parque de la presencia del sistema durante las fases de pruebas y piloto, con el fin de facilitar la convivencia de las operaciones con la actividad habitual del recinto.

18.3 Infraestructura de conectividad

El adjudicatario podrá hacer uso de la infraestructura de conectividad desplegada en el parque, incluyendo las redes 5G operadas por Orange, Vodafone y Movistar, la red LoRaWAN de Netmore España y los sistemas IoT del recinto, en las condiciones comerciales que el adjudicatario acuerde directamente con cada proveedor. Sevilla TechPark facilitará al adjudicatario los contactos de los proveedores de infraestructura del parque y colaborará en la coordinación inicial, pero los acuerdos de servicio y los costes derivados del uso de estas infraestructuras son responsabilidad del adjudicatario y deberán estar contemplados en su oferta económica. El suministro eléctrico necesario para la operación de la infraestructura de recarga de la flota en el hub será responsabilidad y a cargo del contratista, que deberá hacerse cargo del alta de los puntos de suministro que se requieran y deberá incluir dentro de su propuesta los costes relacionados con este suministro eléctrico durante toda la vigencia del contrato.

18.4 Información técnica del recinto

Sevilla TechPark pondrá a disposición del adjudicatario, la documentación técnica del recinto de la que disponga y que resulte relevante para el diseño de la solución, incluyendo documentación sobre

autorizaciones previas obtenidas en el parque para operaciones similares que pudiera resultar de utilidad para la tramitación de los permisos ante AESA, DGT o el Ayuntamiento de Sevilla.

Dado que el viario interno y externo del parque tiene la consideración de espacio público municipal, la documentación técnica relativa a planos, ordenación urbanística y caracterización viaria podrá obtenerse a través de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla como titular del espacio; Sevilla TechPark facilitará al adjudicatario los contactos necesarios para gestionar dicha solicitud. En cuanto a los flujos logísticos actuales del parque, Sevilla TechPark no dispone de datos centralizados sobre el volumen de operaciones diarias, por lo que su obtención y elaboración corresponde al adjudicatario conforme a lo establecido en el entregable Informe de Análisis del Entorno del Hito 1. Toda la documentación facilitada por Sevilla TechPark tiene carácter confidencial y su uso quedará limitado a los fines del presente contrato.

18.5 Facilitación del piloto con empresas del parque

Durante la fase de piloto, Sevilla TechPark actuará como facilitador entre el adjudicatario y las empresas del parque, promoviendo su participación como destinatarios del servicio logístico. Esta facilitación incluye la comunicación del servicio a las entidades del parque, el apoyo en la identificación de empresas dispuestas a participar como usuarias del piloto y la interlocución institucional necesaria para resolver las incidencias que pudieran surgir durante la operación. La participación de las empresas del parque en el piloto es voluntaria y Sevilla TechPark no puede garantizar un nivel mínimo de demanda, razón por la cual el adjudicatario no podrá alegar la insuficiencia de usuarios como causa de incumplimiento de los KPIs de operación establecidos en el plan de validación, salvo que dicha insuficiencia sea atribuible de forma directa y acreditada a una actuación u omisión de Sevilla TechPark.

18.6 Apoyo institucional

Sevilla TechPark emitirá, a solicitud del adjudicatario y cuando lo considere procedente, cartas de apoyo institucional dirigidas a los organismos competentes (DGT, AESA, Ayuntamiento de Sevilla) que acrediten el carácter de interés público del proyecto y su cofinanciación con fondos europeos, con el fin de agilizar la tramitación de las autorizaciones administrativas necesarias para la operación del sistema.

19 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE FONDOS EUROPEOS

El presente contrato está cofinanciado por el Programa FEDER Andalucía 2021-2027, en el marco del proyecto de Compra Pública de Innovación eCitySevilla impulsado por el Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S.A. Esta cofinanciación condiciona la ejecución del contrato al cumplimiento de un conjunto de obligaciones específicas que el adjudicatario deberá asumir desde el inicio del proyecto y mantener durante toda su vigencia y durante el período de conservación posterior a su finalización.

19.1 Marco regulatorio aplicable

Las obligaciones derivadas de la cofinanciación con fondos FEDER se regulan principalmente por las siguientes disposiciones: el Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, por el que se establecen las disposiciones comunes aplicables a los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos para el período 2021-2027; el Reglamento (UE) 2021/1058,

relativo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional y al Fondo de Cohesión; el Reglamento Delegado (UE) 2021/1867, en lo relativo a los datos que deben facilitarse para el seguimiento y la evaluación de los programas FEDER; y la normativa nacional de desarrollo, incluyendo las instrucciones y guías de la Autoridad de Gestión del Programa FEDER Andalucía 2021-2027 y del organismo intermedio correspondiente.

El adjudicatario deberá conocer y cumplir la totalidad de las obligaciones derivadas de este marco normativo, y deberá cooperar con Sevilla TechPark, con la Autoridad de Gestión del programa y con los organismos de control y auditoría que pudieran intervenir en la verificación del proyecto.

19.2 Elegibilidad del gasto

Todos los gastos imputados al contrato deberán ser elegibles conforme a las normas establecidas por el Reglamento (UE) 2021/1060 y por la normativa nacional de desarrollo aplicable al Programa FEDER Andalucía 2021-2027, en particular los artículos 63 a 68 del citado Reglamento y los artículos 5 a 7 del Reglamento (UE) 2021/1058 relativo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional y al Fondo de Cohesión. A estos efectos, el adjudicatario deberá imputar al contrato únicamente los gastos directamente vinculados a las actividades definidas en el presente pliego y que correspondan al período de ejecución establecido; acreditar documentalmente todos los gastos mediante facturas originales u otros documentos de valor probatorio equivalente; garantizar que los gastos no están financiados simultáneamente por otro instrumento de financiación de la Unión Europea, evitando la doble financiación; y comunicar a Sevilla TechPark cualquier circunstancia que pudiera afectar a la elegibilidad de un gasto antes de su imputación.

El plazo máximo de elegibilidad del gasto coincide con el período de ejecución del contrato, cuyo límite es el 31 de diciembre de 2028. Todos los gastos deberán haberse realizado y efectivamente pagado dentro de dicho período, dentro del cual se realizarán asimismo los pagos por parte del órgano de contratación, previa certificación del cumplimiento de los hitos correspondientes. Los gastos incurridos fuera de este período no serán elegibles con cargo a los fondos FEDER. No obstante lo anterior, dicho plazo podría verse ampliado en caso de que concurran las circunstancias previstas en el apartado 15 del Anexo I del PCAP, en cuyo caso se computará el período máximo de elegibilidad que quede definitivamente aprobado.

19.3 Conservación de documentación y obligaciones de archivo

El adjudicatario estará obligado a conservar toda la documentación técnica, financiera y administrativa relacionada con la ejecución del contrato durante un período mínimo de cinco años a partir del 31 de diciembre del año en que Sevilla TechPark haya presentado las cuentas en las que estén incluidos los gastos definitivos del proyecto, de conformidad con lo establecido en el artículo 82 del Reglamento (UE) 2021/1060. Esta obligación incluye, sin carácter exhaustivo, los contratos, facturas y justificantes de pago; la documentación técnica de los entregables de cada hito; los registros de operaciones del sistema durante la fase de piloto; los datos de trazabilidad de los envíos, con un período mínimo de retención de tres años desde la fecha de cada operación; los informes de validación, KPIs y evidencias de cumplimiento de los objetivos del contrato; la documentación acreditativa de las autorizaciones administrativas obtenidas; y cualquier comunicación con organismos públicos en el marco de la ejecución del contrato.

La documentación deberá estar disponible en todo momento para su revisión por parte de Sevilla TechPark, la Autoridad de Gestión, el organismo intermedio, la Comisión Europea, el Tribunal de Cuentas Europeo, la Intervención General de la Junta de Andalucía o cualquier otro organismo de control con competencias en la materia.

19.4 Contribución a los objetivos e indicadores del programa

El proyecto eCitySevilla y, en particular, la Actuación A08, deben contribuir de forma demostrable a los objetivos e indicadores de resultado del Programa FEDER Andalucía 2021-2027. El adjudicatario deberá facilitar a Sevilla TechPark, durante la ejecución del contrato y especialmente en los entregables del Hito 4, los datos necesarios para acreditar dicha contribución, incluyendo la reducción de emisiones de CO₂ equivalente asociadas a las operaciones logísticas en el parque; el número de empresas beneficiarias del servicio durante la fase de piloto; el número de operaciones logísticas automatizadas realizadas; la reducción del número de vehículos de combustión con acceso al interior del recinto con fines logísticos; y el nivel de madurez tecnológica (TRL) alcanzado por la solución al término del contrato.

Estos datos deberán estar respaldados por registros objetivos y trazables generados por el sistema durante la fase de piloto, y deberán constar en el informe de resultados entregado como parte del Hito 4.

19.5 Cooperación con organismos de control y auditoría

El adjudicatario estará obligado a cooperar plenamente con cualquier organismo de control, auditoría o verificación que intervenga en el seguimiento o la evaluación del proyecto, ya sea a iniciativa de Sevilla TechPark, de la Autoridad de Gestión, del organismo intermedio, de la Comisión Europea, del Tribunal de Cuentas Europeo, de la Intervención General de la Junta de Andalucía o de la Oficina Europea de Lucha contra el Fraude (OLAF). Esta cooperación incluye el acceso a las instalaciones donde se ejecuta el contrato, a los sistemas de información del proyecto y a toda la documentación técnica y financiera relacionada con su ejecución, en los plazos y condiciones que los organismos competentes establezcan.

20 LISTA DE ABREVIATURAS

AESA , Agencia Estatal de Seguridad Aérea

AIPD , Análisis de Impacto relativo a la Protección de Datos

APTE , Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España

BO 01 , Bolsa Oeste 01 (parcela de Sevilla TechPark)

BPMN , Business Process Model and Notation

BT01 , BT05 , Bloque Tecnológico 01 a 05

C4 , Modelo de arquitectura de software (Context, Containers, Components, Code)

CATEC , Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales

CCN , Centro Criptológico Nacional

CCN-STIC , Guías de Seguridad de las Tecnologías de la Información del CCN

CIDAUT , Fundación para la Investigación y Desarrollo en Automoción

CO₂ , Dióxido de carbono

CPI , Compra Pública de Innovación

CPM , Consulta Preliminar al Mercado

CPTI , Compra Pública de Tecnología Innovadora

DER , Distributed Energy Resources (Recursos de Energía Distribuidos)

DGT , Dirección General de Tráfico

DNSH , Do No Significant Harm (Principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente)

DPII , Derechos de Propiedad Industrial e Intelectual

EASA , European Union Aviation Safety Agency (Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea)

EDI , Electronic Data Interchange (Intercambio Electrónico de Datos)

ENARE , Entidad Pública Empresarial de Navegación Aérea de España

ENS , Esquema Nacional de Seguridad

FEDER , Fondo Europeo de Desarrollo Regional

GPS , Global Positioning System

IA , Inteligencia Artificial

IEO , Indicador de Eficiencia Operativa

IEU , Indicador de Experiencia de Usuario

INCIBE , Instituto Nacional de Ciberseguridad

INCIBE-CERT , Centro de Respuesta a Incidentes de Seguridad de INCIBE

IoT , Internet of Things (Internet de las Cosas)

ISA , Indicador de Sostenibilidad Ambiental

IVA , Impuesto sobre el Valor Añadido

KPI , Key Performance Indicator (Indicador Clave de Rendimiento)

LEAD , Logistics Electric Automation Drones (proyecto Horizonte 2020)

LoRaWAN , Long Range Wide Area Network

LSSI , Ley de Servicios de la Sociedad de la Información

MQTT , Message Queuing Telemetry Transport

NAITEC , Fundación I+D de Automoción y Mecatrónica de Navarra

NB-IoT , Narrowband Internet of Things

NFC , Near Field Communication

OLAF , Oficina Europea de Lucha contra el Fraude

ONU , Organización de las Naciones Unidas

PAIDI , Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación

PCAP , Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares

PCT , Parque Científico y Tecnológico Cartuja

PIN , Personal Identification Number (Número de Identificación Personal)

PNIEC , Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

QR , Quick Response (código de respuesta rápida)

REST , Representational State Transfer

RF , Requisito Funcional

RFID , Radio Frequency Identification (Identificación por Radiofrecuencia)

RGPD , Reglamento General de Protección de Datos

RO , Requisito Operativo

RT , Requisito Tecnológico

S4Andalucía , Estrategia de Especialización Inteligente para la Sostenibilidad de Andalucía 2021-2027

SGA , Sistema de Gestión de Almacenes

SMS , Short Message Service (servicio de mensajes cortos)

STS-UAS , Plataforma de gestión de zonas geográficas UAS de AESA

TMS , Transportation Management System (Sistema de Gestión de Transporte)

TRL , Technology Readiness Level (Nivel de Madurez Tecnológica)

UAS , Unmanned Aircraft System (Sistema de Aeronave no Tripulada)

UAV , Unmanned Aerial Vehicle (Vehículo Aéreo no Tripulado)

UE , Unión Europea

UML , Unified Modeling Language

ZBE , Zona de Bajas Emisiones

5G , Quinta generación de redes móviles

21 ANEXOS

Anexo I: Tabla consolidada de requisitos funcionales, operativos y técnicos

La presente tabla recoge de forma consolidada la totalidad de los requisitos de la solución descritos en los apartados 3 y 6 del presente pliego, con indicación de su código, categoría, descripción, carácter obligatorio o deseable, y el subapartado del pliego en el que se desarrolla en detalle.

Código	Categoría	Requisito	Carácter
RF-01	Funcional	Hub logístico centralizado con capacidad de recepción, clasificación, almacenamiento temporal y despacho de paquetes	Obligatorio
RF-02	Funcional	Sistemas automatizados de identificación de paquetes mediante códigos de barras, QR o RFID	Obligatorio
RF-03	Funcional	Capacidad de almacenamiento temporal mínima de 150 paquetes simultáneos en el hub	Obligatorio
RF-04	Funcional	Sistema de gestión de inventario en tiempo real con alertas automáticas ante anomalías	Obligatorio
RF-05	Funcional	Infraestructura de recarga eléctrica para toda la flota con gestión inteligente de la carga	Obligatorio
RF-06	Funcional	Centro de control con supervisión en tiempo real de operaciones, estado de flota y rendimiento del sistema	Obligatorio
RF-07	Funcional	Flota de vehículos autónomos con capacidad de cobertura completa para todas las tipologías de paquete y zonas del parque, pudiendo combinar robots terrestres, drones y/o vehículos eléctricos de mayor capacidad. La propuesta deberá justificar cómo la combinación elegida garantiza dicha cobertura	Obligatorio
RF-08	Funcional	Todos los vehículos de propulsión eléctrica o de cero emisiones	Obligatorio
RF-09	Funcional	Robots terrestres con navegación autónoma en entornos exteriores e interiores y detección de obstáculos	Obligatorio
RF-10	Funcional	Drones con navegación autónoma y aterrizaje de precisión en puntos habilitados del parque	Obligatorio
RF-11	Funcional	Vehículos eléctricos semiautónomos con navegación homologada para circulación en vías del recinto	Obligatorio
RF-12	Funcional	Plataforma digital de gestión logística con asignación automática de entregas y optimización de rutas mediante IA	Obligatorio

RF-13	Funcional	Motor de optimización de rutas con planificación dinámica en tiempo real y aprendizaje continuo	Obligatorio
RF-14	Funcional	Gestión de incidencias y entregas fallidas con reasignación automática o derivación a punto de entrega	Obligatorio
RF-15	Funcional	Despliegue de puntos de entrega inteligentes (de ubicación fija o dinámica) con compartimentos de al menos tres tamaños distintos en localizaciones estratégicas del parque	Obligatorio
RF-16	Funcional	Puntos de entrega con acceso mediante identificación digital y al menos dos modalidades de autenticación	Obligatorio
RF-17	Funcional	Notificación automática al destinatario mediante al menos dos canales de comunicación	Obligatorio
RF-18	Funcional	Interfaz de consulta para empresas del parque con seguimiento en tiempo real del estado de sus envíos	Deseable
RF-19	Funcional	Módulo de reporting con generación de informes periódicos exportables en formatos estándar	Obligatorio
RO-01	Operativo	Capacidades de teleconducción en todos los vehículos autónomos o semiautónomos con soporte sobre red 5G	Obligatorio
RO-02	Operativo	Protocolo documentado de actuación ante activación de teleconducción y mecanismos de parada de emergencia	Obligatorio
RO-03	Operativo	Capacidad mínima de gestión de 50 operaciones diarias durante la fase de piloto	Obligatorio
RO-04	Operativo	Capacidad de escalar hasta 150 operaciones diarias sin degradación significativa del rendimiento	Deseable
RO-05	Operativo	Gestión de logística inversa integrada en la plataforma con trazabilidad completa hasta entrega al operador externo	Obligatorio
RO-06	Operativo	Puntos de entrega con soporte para depósito de paquetes en logística inversa	Obligatorio
RO-07	Operativo	El 100% de las operaciones gestionadas por el sistema se realizarán sin intervención de vehículos de reparto convencionales en el interior del parque	Referencia
RT-01	Técnico	Plataforma desarrollada sobre arquitectura abierta, agnóstica de fabricante e interoperable mediante APIs documentadas	Obligatorio
RT-02	Técnico	Plan de ciberseguridad alineado con el Esquema Nacional de Seguridad y directrices del Centro Criptológico Nacional	Obligatorio

RT-03	Técnico	Cifrado de todas las comunicaciones entre la plataforma, los vehículos, los puntos de entrega y los sistemas externos	Obligatorio
RT-04	Técnico	Disponibilidad mínima del servicio del 99% durante el horario operativo del piloto	Obligatorio
RT-05	Técnico	Trazabilidad completa de cada paquete con registro automático de eventos a lo largo de todo el ciclo logístico	Obligatorio
RT-06	Técnico	Datos de trazabilidad exportables en formatos estándar y con retención mínima de tres años	Obligatorio
RT-07	Técnico	Integración con la infraestructura 5G, LoRaWAN e IoT de Sevilla TechPark	Obligatorio
RT-08	Técnico	Cumplimiento de la normativa AESA para operación de drones en el recinto bajo régimen ordinario de autorización	Obligatorio
RT-09	Técnico	Cumplimiento de la normativa DGT aplicable a vehículos de conducción automatizada	Obligatorio
RT-10	Técnico	Robots terrestres con carga útil de referencia entre 10 y 30 kg y autonomía entre 4 y 8 horas	Referencia
RT-11	Técnico	Drones con carga útil de referencia entre 2 y 5 kg y autonomía de vuelo entre 20 y 40 minutos	Referencia
RT-12	Técnico	Vehículos eléctricos semiautónomos con carga útil de referencia entre 100 y 300 kg y autonomía entre 6 y 10 horas	Referencia

Tabla 5. Requisitos técnicos del sistema

Anexo II: Tabla consolidada de indicadores de rendimiento (KPIs)

La presente tabla recoge de forma consolidada la totalidad de los indicadores de rendimiento descritos en el apartado 11.2 del presente pliego, con indicación de su código, categoría, descripción, valor de referencia y el subapartado en el que se desarrollan en detalle. Los valores de referencia indicados tienen carácter orientativo y serán revisados y acordados definitivamente con el adjudicatario en el plan de validación aprobado en el Hito 1, a partir de los datos de operación logística actual del parque documentados en el Hito 0. El cumplimiento de los umbrales establecidos para cada indicador constituye condición necesaria para la aceptación del Hito 4.

Código	Categoría	Indicador	Valor de referencia
IEO-1	Eficiencia operativa	Tasa de éxito en primera entrega	Mínimo 85%
IEO-2	Eficiencia operativa	Tiempo medio de entrega desde despacho en hub hasta confirmación de recepción	Máximo 60 minutos
IEO-3	Eficiencia operativa	Volumen de operaciones gestionadas diariamente durante el piloto	Mínimo obligatorio: 50 operaciones/día. Deseable: 150 operaciones/día
IEO-4	Eficiencia operativa	Disponibilidad operativa de la flota durante el horario de operación del piloto	Mínimo 90%
IEO-5	Eficiencia operativa	Disponibilidad de la plataforma digital durante el horario de operación del piloto	Mínimo 99%
IEO-6	Eficiencia operativa	Tasa de incidencias operativas por cada 100 operaciones gestionadas	Tendencia decreciente
ISA-1	Sostenibilidad	Operaciones logísticas gestionadas sin intervención de vehículo convencional	100% de las operaciones del sistema
ISA-2	Sostenibilidad	Emisiones de CO ₂ evitadas por el sistema por operación completada	Metodología acordada en Hito 2
ISA-3	Sostenibilidad	Consumo energético total del sistema por operación logística completada (kWh/entrega)	Tendencia estable o decreciente
ISA-4	Sostenibilidad	Espacio público recuperado por reducción de operaciones de carga y descarga convencionales	Medición en Hito 4 vs. línea base
IEU-1	Experiencia usuario	Puntuación media de satisfacción con el servicio (escala 1-5)	Mínimo 3,5 sobre 5

IEU-2	Experiencia usuario	Tasa de repetición de uso: porcentaje de destinatarios que han utilizado el servicio al menos una vez y han vuelto a utilizarlo en los treinta días siguientes	Tendencia estable o creciente
IEU-3	Experiencia usuario	Tiempo medio de recogida en punto de entrega desde notificación al destinatario	Inferior a 24 horas

Tabla 6. Indicadores de Rendimiento del sistema (KPI).

Anexo III: Plano del recinto de Sevilla TechPark

Situación geográfica de Sevilla TechPark en el contexto urbano de Sevilla

La presente imagen aérea muestra la situación geográfica de Sevilla TechPark en el contexto de la ciudad de Sevilla. El parque se ubica en la Isla de la Cartuja, espacio urbano delimitado por el Río Guadalquivir al oeste y el Canal de Alfonso XIII al este, en el entorno de la Avenida Carlos III. Su posición en relación con el núcleo urbano de Sevilla, con el estadio La Cartuja al norte y el recinto de Isla Mágica al sur, ilustra la naturaleza singular del parque como distrito tecnológico integrado en la trama urbana de la ciudad. La proximidad al Aeropuerto de Sevilla, situado al sureste, constituye uno de los condicionantes regulatorios relevantes para la operación de drones en el marco del presente contrato, tal como se desarrolla en los puntos 16.4 y 16.2 del presente pliego.



Figura 1. Situación geográfica de Sevilla TechPark en el contexto urbano de Sevilla

Delimitación del recinto de Sevilla TechPark y ubicación prevista del microhub logístico (parcela BO 01)

La presente ortofoto muestra el perímetro completo de Sevilla TechPark delimitado en azul, que abarca aproximadamente 200 hectáreas en la Isla de la Cartuja. En rojo se indica la zona de actuación principal del proyecto, correspondiente al área de concentración de empresas, centros de investigación e instituciones que generan el grueso de la actividad logística del parque. En amarillo se señala la parcela denominada BO 01 (Bolsa Oeste 01), situada en la zona norte del recinto, entre el

área edificada del parque y la Avenida Carlos III, que constituye la ubicación inicialmente prevista para la instalación del microhub logístico objeto del Reto A08, conforme a lo establecido en el punto 6.1 del presente pliego. Esta ubicación podrá modificarse por acuerdo entre el adjudicatario y Sevilla TechPark durante la fase de diseño detallado del Hito 0 y 1, si las características específicas requeridas por el microhub así lo justificaran.



Figura 2. Delimitación del recinto de Sevilla TechPark y ubicación prevista del microhub logístico (parcela BO 01)

Anexo IV: Caracterización de la infraestructura tecnológica del parque.

El presente anexo tiene carácter informativo y está dirigido a los licitadores con el fin de proporcionarles una descripción precisa de la infraestructura tecnológica disponible en Sevilla TechPark, que el adjudicatario deberá aprovechar e integrar en el desarrollo de la solución. La información recogida en este anexo está extraída del Anexo I — Reto A08 y del documento de proyecto eCitySevilla, que forman parte de la documentación del presente proceso de licitación.

Cobertura 5G

Sevilla TechPark se ha consolidado como uno de los referentes en tecnología 5G en España. El parque fue una de las localizaciones iniciales de despliegue piloto de las redes 5G de Vodafone y Telefónica, contando con nodos de red 5G desde 2019, lo que garantiza actualmente una cobertura amplia y de alta calidad en el recinto. Asimismo, el parque ha albergado eventos de referencia en el sector como el 5G Forum, donde líderes del sector se reúnen para discutir el presente y futuro de esta tecnología.

La cobertura 5G del parque constituye el soporte de conectividad principal para las aplicaciones que requieren baja latencia y alta capacidad de transmisión de datos, como la teleconducción de vehículos autónomos o la gestión en tiempo real de la flota multimodal. El adjudicatario deberá coordinarse con los operadores de red presentes en el parque para garantizar que la solución hace un uso óptimo de esta infraestructura y que su despliegue no genera interferencias en los servicios de red existentes.

LoRaWAN

Desde 2024, Sevilla TechPark cuenta con cobertura LoRaWAN desplegada por Netmore España, convirtiéndolo en el primer parque tecnológico de España con esta tecnología operativa en su recinto. La red LoRaWAN facilita el uso del IoT para monitorizar datos en tiempo real, como la medición de productividad y eficiencia, el análisis de seguridad y consumo, y la gestión de recursos.

En el contexto del Reto A08, la red LoRaWAN es especialmente relevante para la monitorización de activos logísticos de bajo consumo energético, el control del estado de los smart lockers y el seguimiento de elementos de la infraestructura del hub que no requieran transmisión de datos en tiempo real de alta frecuencia. El adjudicatario deberá evaluar las posibilidades de integración de su solución con esta red y describir en su oferta técnica el uso previsto de la misma.

Red IoT — NarrowBand IoT (NB-IoT)

Sevilla TechPark fue pionero en la implementación de tecnología IoT en España. En 2018, Telefónica llevó a cabo la implantación de tecnología NarrowBand IoT (NB-IoT) en el parque, lo que permitió desarrollar y testear nuevos productos y servicios en el ámbito del Internet de las Cosas. Esta infraestructura ha servido de base para el desarrollo de múltiples iniciativas de innovación en el parque y sigue estando disponible como complemento a las redes más recientes desplegadas en el recinto.

Otras redes de comunicaciones avanzadas

Además de las infraestructuras descritas en los apartados anteriores, Sevilla TechPark se beneficia de otras redes de comunicaciones avanzadas que contribuyen a la infraestructura digital y sostenible del parque. El adjudicatario podrá consultar con Sevilla TechPark durante la fase de análisis del entorno correspondiente al Hito 0 y 1 el detalle completo de las infraestructuras de comunicaciones disponibles en el recinto y las condiciones de acceso a las mismas.

Consideraciones para el adjudicatario

El adjudicatario deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones en relación con la infraestructura tecnológica del parque:

- La integración de la solución con las infraestructuras de comunicaciones del parque deberá ser acordada con Sevilla TechPark y con los proveedores de dichas infraestructuras durante la fase de diseño detallado correspondiente al Hito 1.
- El adjudicatario deberá garantizar que el despliegue de los componentes de la solución no genera interferencias ni degradación en los servicios tecnológicos existentes en el parque.
- El uso de la infraestructura de comunicaciones del parque por parte del adjudicatario durante el período de ejecución del contrato se realizará en las condiciones que se acuerden con Sevilla TechPark y con los proveedores correspondientes, sin que ello suponga un coste adicional para el presupuesto del contrato salvo que se indique expresamente lo contrario.
- En caso de que la solución requiera infraestructura de comunicaciones adicional no disponible actualmente en el parque, el adjudicatario deberá identificarla en su oferta técnica y asumir el coste de su provisión dentro del presupuesto ofertado.

Para ampliar la información sobre la infraestructura tecnológica de Sevilla TechPark y el contexto del proyecto eCitySevilla, el licitador podrá consultar los siguientes documentos, que forman parte de la documentación completa del presente proceso de licitación y están disponibles en el perfil del contratante de Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S.A.:

- **Proyecto CPI eCitySevilla:** Web oficial del proyecto <https://sevillatechpark.es/proyectos-de-compra-publica-de-innovacion/>
- **Anexo I — Reto A08:** contiene una descripción detallada de la infraestructura tecnológica del parque, los antecedentes del proyecto eCitySevilla y la descripción de necesidades que dan origen al presente contrato. https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc_sirec_documento/accion/rest/descargar/documento/315203
- **FAQ eCitySevilla A08 Movilidad:** documento de preguntas frecuentes elaborado durante la fase de Consulta Preliminar al Mercado, que recoge las aclaraciones proporcionadas a los participantes sobre el alcance y las condiciones del reto. https://sevillatechpark.es/wp-content/uploads/2025/06/FAQ-eCitySevilla-A03-Movilidad-A04-Movilidad-y-A08-Movilidad_23072025.pdf
- **Informe Final CPM A08:** informe de conclusiones de la Consulta Preliminar al Mercado, que recoge el análisis de las propuestas recibidas, las principales conclusiones extraídas y las recomendaciones incorporadas a la definición del presente pliego. <https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc-front-publico/perfiles-licitaciones/consultas-preliminares/detalle?idExpediente=265>

Anexo V: Datos de operación logística actual.

El presente anexo tiene carácter informativo y está dirigido a los licitadores con el fin de proporcionarles una descripción de las condiciones logísticas actuales de Sevilla TechPark que sirva de referencia para el dimensionamiento de su propuesta. La información recogida en este anexo está extraída del Anexo I: Reto A08 y del Informe Final de la Consulta Preliminar al Mercado, que forman parte de la documentación completa del presente proceso de licitación.

Descripción del entorno logístico actual

Sevilla TechPark es el principal distrito tecnológico de la ciudad de Sevilla, con más de 500 empresas, startups, universidades y centros de investigación ubicados en su recinto. Esta concentración de entidades genera un volumen considerable de operaciones logísticas diarias asociadas a la recepción y distribución de mercancías y paquetería procedente de los principales operadores logísticos que operan en España.

En la actualidad, estas operaciones se realizan mediante el acceso directo y no coordinado de vehículos de reparto convencionales al interior del parque, sin ningún tipo de sistema centralizado de recepción, clasificación ni distribución. Cada entidad del parque gestiona sus propias entregas de forma independiente, lo que da lugar a una circulación constante de vehículos de distintos operadores logísticos por el viario interno del recinto, con las consiguientes implicaciones en términos de congestión, emisiones y ocupación del espacio público.

Necesidades identificadas

El proceso de Consulta Preliminar al Mercado permitió confirmar y concretar las principales necesidades logísticas del parque que el sistema a desarrollar deberá satisfacer. Entre ellas destacan las siguientes:

- Descarbonización y sostenibilidad de las operaciones logísticas dentro del recinto, mediante la sustitución de vehículos de reparto convencionales por una flota eléctrica y de cero emisiones.
- Reducción del tráfico de vehículos de reparto en el interior del parque y recuperación del espacio público actualmente ocupado por operaciones de carga y descarga no reguladas.
- Mejora de la eficiencia operativa de las entregas, con reducción de los tiempos de entrega, minimización de errores y mejora de la trazabilidad de los envíos dentro del recinto.
- Implementación de un sistema centralizado de recepción, clasificación y distribución de mercancías que permita coordinar las operaciones de los distintos operadores logísticos externos que acceden al parque.
- Incorporación de puntos de entrega inteligentes que permitan desacoplar el momento de la entrega de la disponibilidad del destinatario.
- Habilitación de servicios de logística inversa que faciliten la recogida y reexpedición de envíos desde las instalaciones de las empresas del parque.

Datos cuantitativos de referencia

Los documentos disponibles no recogen datos cuantitativos precisos sobre el volumen actual de operaciones logísticas diarias en el parque ni sobre el número de vehículos de reparto que acceden al recinto. Sevilla TechPark facilitará al adjudicatario, en el marco del Hito 0 y 1, la información sobre el entorno logístico del parque de la que disponga. La construcción de la línea base de operación corresponde al adjudicatario, que la elaborará a partir de dicha información y, principalmente, de los datos aportados por los operadores logísticos con los que llegue al contrato mediante acuerdo de colaboración. La línea base resultante, con indicación expresa de su alcance y representatividad,

quedará recogida en el entregable E1.1 y servirá de referencia para el dimensionamiento definitivo de la solución y para la fijación de los umbrales de los indicadores ISA-1 e ISA-2 en el plan de validación del Hito 1.

A efectos de la elaboración de la oferta, el licitador deberá utilizar como referencia el volumen mínimo de operaciones establecido en el punto 6.2 del presente pliego, 50 paquetes diarios durante la fase de piloto, con capacidad de escalar hasta 150 paquetes diarios, que ha sido definido a partir de las estimaciones realizadas durante la Consulta Preliminar al Mercado y es coherente con el tamaño y la actividad del parque.

Documentación de referencia

Para ampliar la información sobre las condiciones logísticas actuales de Sevilla TechPark y las conclusiones extraídas durante la Consulta Preliminar al Mercado, el licitador podrá consultar los siguientes documentos, disponibles en el perfil del contratante de Parque Científico y Tecnológico Cartuja, S.A. incluidos en el Anexo anterior.