

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE IMPLANTACIÓN DE ROBÓTICA EN PROCESOS OPERATIVOS DE LOS HOTELES.

AEI INSTITUTO TECNOLÓGICO HOTELERO (AEI ITH)



1

Junio 2021

Promovido por:



Ficha Índice

<i>Planteamiento Inicial</i>	3
<i>Objetivo</i>	4
<i>Metodología</i>	5
<i>Fases y Acciones</i>	6
<i>Informe sobre las capacidades tecnológicas posibles de ser desarrolladas por robots en hoteles.</i>	20
<i>Descripción general de la robótica:</i>	21
<i>Estudio comparativo de procesos realizado con robots en contraste con los realizados de manera tradicional.</i>	39
<i>Estudio de Procesos modo tradicional vs. robotizado</i>	44
<i>Resultados principales del demostrador piloto realizado</i>	63
<i>Informe final de conclusiones</i>	71

Promovido por:



Planteamiento Inicial

1.1 Descripción:

Enmarcado en la línea de Estudios de viabilidad, se plantea la realización de un Estudio de viabilidad de implantación de robótica en ciertos procesos operativos de los hoteles, en una era en la que la convivencia de las máquinas y la tecnología con las personas se ha hecho evidente.

Una era en la que la ayuda de la robótica colaborativa en muchos procesos de negocio puede hacer más competitivas a las empresas gracias al peso del que descargan a los equipos humanos de trabajo donde no aportan un valor especial.

Se hace, por tanto, necesario analizar los procesos en los que la tecnología está preparada para instalarse, ya sean procesos operativos de back-office como en procesos que tienen que ver con la atención directa al cliente o al huésped.

A continuación, debemos analizar el entorno en cuanto a infraestructura tecnológica donde se integra la robótica con la idea de dar sentido al proceso en el que se implanta, contemplando la información que se recopila, su almacenamiento y gestión, así como la compatibilidad con los sistemas de gestión propios del hotel.

El proyecto ha de permitir ver claramente la viabilidad de incorporar robots en algunos procesos comparando cómo se hacía con el proceso tradicional en contraste con la incorporación de esta tecnología con mediciones de eficacia, rentabilidad, seguridad y calidad.

La robótica y la automatización de procesos son tecnologías emergentes que merecen ser tenidas en cuenta como apoyo a un sector donde las personas pueden aportar un valor añadido más cercano.

Actualmente, el sector turístico se enfrenta al reto de buscar e implantar nuevas técnicas organizativas y de producción que permitan competir en un mercado global. La alta competitividad existente exige realizar proyectos y plantear nuevas formas de gestionar el negocio para

Promovido por:



umentar la eficiencia productiva, mejorar la calidad percibida por el cliente y conformar un sistema productivo sostenible que vele por un ambiente de trabajo agradable para los empleados del sector.

Este hecho junto con la presencia mayoritaria de pequeñas y medianas empresas dentro del sector, nos hacen presentar el proyecto “Implantación de robótica en procesos operativos de los hoteles”.

Desde esta perspectiva, entendemos dos tipos de estrategias y filosofías diferenciales para la incorporación de tecnología:

Estrategia a corto plazo. La tecnología es un factor clave para optimizar costes y mejorar los procesos productivos a través del ahorro.

Estrategia a largo plazo. La tecnología es un fundamento para la mejora de la actividad productiva y satisfacción del empleado.

Hay que considerar que la estrategia a largo plazo ya incluye de forma inherente los beneficios obtenidos a corto plazo, fundamentalmente ahorro de costes. Y que supone una evolución más cercana, como filosofía, a la mejora de la responsabilidad social corporativa de la empresa (RSC).

Objetivo

1.2 Objetivos previstos

Bajo la denominación genérica de Actividades Innovadoras se agrupan las actividades para fortalecer el potencial innovador y la competitividad de las empresas de la AEI. Nuestro planteamiento ha tenido como base las líneas estratégicas de un hotel suponiendo un cambio significativo e innovador en la metodología de producción.

Por lo tanto, el proyecto “Implantación de robótica en procesos operativos de los hoteles” se alinea con los retos planteados tanto en el Plan Nacional e Integral del Turismo (PNIT) como en la futura Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030.

Promovido por:



Justificar la necesidad de la implantación robótica en los diferentes procesos operativos en hoteles.

Fomentar una cultura innovadora, tecnológica y sostenible que aporte valor añadido a los servicios prestados.

Considerar la robótica como una posibilidad para sustituir a las personas por máquinas.

Ayudar a las personas en ciertos procesos para hacerlos más eficientes y sostenibles en el tiempo, atendiendo las necesidades de los clientes y de manera cercana.

Actuar como acelerador tecnológico, incorporando nuevas tecnologías que permitan alcanzar un sector más competitivo.

Fomentar y difundir las mejores prácticas tecnológicas para ayudar a las empresas con mayores dificultades y que permiten mejorar la imagen del sector.

Dinamizar y liderar proyectos de I+D+i relacionados con la mejora de la competitividad del sector hotelero ayudando a buscar financiación.

Promover la cooperación empresarial en el ámbito de la innovación tecnológica y la innovación no tecnológica, para desplegar eficiencia operacional, así como desarrollar nuevas habilidades, capacidades y crear economías de escala y de alcance mejorando la posición competitiva de las empresas.

Potenciar el desarrollo de innovaciones y nuevas soluciones tecnológicas enfocadas a la mejora de la competitividad de los hoteles españoles.

Metodología

Enmarcado en la línea de Estudios de viabilidad, se plantea la realización de un Estudio de viabilidad de implantación de robótica en ciertos procesos operativos de los hoteles, en una era en la que la convivencia de las máquinas y la tecnología con las personas se ha hecho evidente.

Promovido por:



Una era en la que la ayuda de la robótica colaborativa en muchos procesos de negocio puede hacer más competitiva a las empresas gracias al peso del que descargan a los equipos humanos de trabajo donde no aportan un valor especial.

Se hace, por tanto, necesario analizar los procesos en los que la tecnología está preparada para instalarse, ya sean procesos operativos de back-office como en procesos que tienen que ver con la atención directa al cliente o al huésped.

A continuación, se ha analizado el entorno en cuanto a infraestructura tecnológica donde se integra la robótica con la idea de dar sentido al proceso en el que se implanta, contemplando la información que se recopila por parte del negocio, su almacenamiento y gestión, así como la compatibilidad con los sistemas de gestión propios del hotel.

El proyecto ha permitido ver claramente la viabilidad de incorporar robots en algunos procesos comparando cómo se hacía con el proceso tradicional en contraste con la incorporación de esta tecnología con mediciones de eficacia, rentabilidad, seguridad y calidad.

La robótica y la automatización de procesos son tecnologías emergentes que merecen ser tenidas en cuenta como apoyo a un sector donde las personas pueden aportar un valor añadido más cercano.

Todas y cada una de estas actividades realizadas han sido las que han asegurado los objetivos perseguidos, recogidos las siguientes fases.

6

Fases y Acciones

Promovido por:



1.1 Fases y Acciones

Por ello, para la elaboración de dicho Estudio de viabilidad de implantación de robótica en ciertos procesos operativos de los hoteles, se plantearon el desarrollo de las siguientes fases y actividades:

❖ Fase 1: Análisis de las capacidades tecnológicas y de las funcionalidades posibles de ser desarrolladas por robots en los hoteles.

En la primera fase se hizo una revisión de las funciones disponibles a nivel tecnológico aportadas por los robots y cómo adaptarlos a los procesos que potencialmente son susceptibles de ser implantados en algunos procesos dentro de la operación hotelera.

Las acciones fueron las siguientes:

- Revisión documental y entrevistas con empresas especializadas en robótica multisectorial que permitieron documentar las capacidades que, la propia robótica, o tecnologías asociadas a la misma como ~~pueda ser la~~ domótica, biometría, inteligencia artificial, etc, ~~puede~~ aportar beneficios en los diferentes procesos. Ello nos ha permitido mostrar al hotel lo que la robótica puede hacer en procesos operacionales, atendiendo a una previsión de sus resultados
- Se entrevistaron a los agentes claves del sector (empresas hoteleras y asociaciones empresariales relevantes del sector) para conocer su opinión y priorizar sobre las principales funciones tecnológicas que la robótica puede aplicar en la gestión operativa del negocio mediante un cuestionario estructurado y entrevistas personales.

❖ Fase 2: Análisis y construcción de modelos de aplicación de robots en procesos operativos concretos.

Promovido por:



En esta fase se diseñaron y analizaron los modelos de los procesos donde se incorporaría posteriormente la robótica, poniendo en contraste el proceso realizado en la manera tradicional con el proceso realizado con un robot, así como la métrica que permitirá comprobar su eficacia en el piloto extraída de las conversaciones mantenidas con diferentes hoteleros. La colaboración con diferentes hoteles que permitieron construir, priorizar y contrastar un modelo adaptable a diferentes segmentos de establecimiento ha sido de vital importancia para consolidar el proyecto.

Las acciones desarrolladas en esta fase fueron:

- Junto con hoteleros, se desglosarán los procesos susceptibles de implantar robótica. Serán procesos con una base estándar para que pueda ser implantado en el mayor número de hoteles posible y que sirva de referencia para aquellos negocios que piensan que es complicado aportar este tipo de negocio.
- Se realizó un estudio de evaluación de esfuerzos para comparar el coste del proceso de manera tradicional en comparación con el realizado con robótica, teniendo una referencia métrica relacionada con la relevancia que dicho proceso tiene para el hotelero.
- Diseño del modelo de implantación del nuevo procedimiento y del sistema o sistemas de seguimiento en la medición que se realizará en la fase de piloto para corroborar el cumplimiento de las expectativas.

❖ Fase 3: Desarrollo práctico de implantación de alguno de los modelos de aplicación diseñados en un proyecto piloto en un hotel real en pleno funcionamiento.

Consistió en la instalación de un robot que realizó algunas de las funciones seleccionadas en las fases anteriores en cuanto a funciones y procesos con el fin de poder medir en un periodo limitado de un mes su

Promovido por:



eficacia atendiendo a los objetivos establecidos por el hotel que se prestó para tal fin.

Las acciones desarrolladas en esta fase fueron las siguientes:

- Prueba de Concepto (POC): una vez seleccionado el proceso que se seleccionó para automatizar aplicando robótica, el equipo de trabajo comienza con la implementación, adaptando todos los parámetros a las necesidades y objetivos concretos del negocio definidos en la fase anterior.
- Formación del personal que estaría en contacto con el robot y con el proceso automatizado.
- Monitorización de los Indicadores de rendimiento interno del proceso de términos de gestión y medición de la percepción externa del cliente.
- Informe de resultados del piloto.

❖ Fase 4: Difusión y comunicación.

En esta fase se definieron todas aquellas actuaciones de comunicación y difusión que se realizaron a lo largo del proyecto, así como los resultados obtenidos que sirvieron como referentes para el sector en su totalidad. Algunas de las actuaciones que se realizaron fueron:

- Difusión a los miembros de la AEI a través de la newsletter (3.300 suscriptores), donde se expusieron los principales hitos del proyecto así como los resultados más destacados del piloto.
- Inclusión de los resultados del estudio en la página Web de la AEI ITH www.ithotelero.com
- Artículo en el periódico de la CEHAT (periódico de la patronal del sector hotelero, que se distribuye a los 10.000 hoteles españoles).
- Notas de prensa a través de medios generalistas especializados en el sector turístico informando de los

Promovido por:



resultados obtenidos.

- Publicación en las Redes Sociales de la AEI ITH (Facebook, Twitter, LinkedIn e Instagram).

❖ Fase 5: Coordinación y gestión del proyecto.

En esta fase se recogen todos aquellos aspectos relacionados con el seguimiento y control del proyecto, así como la gestión de los riesgos asociados a su ejecución, con el objetivo de asegurar la efectiva realización del proyecto.

Para la correcta coordinación del proyecto, se utilizaron herramientas colaborativas de gestión de proyectos, con acceso restringido a los participantes del proyecto, con la finalidad de que se pueda reportar de forma continua los progresos en la realización de tareas.

Se plantearon cuatro esquemas de trabajo dentro de esta tarea de coordinación y seguimiento:

- *Planificación:* se identifican las actividades, el cronograma, los entregables, los recursos humanos y técnicos, los posibles problemas y soluciones, y la organización interna, recogidos en un detallado plan de gestión del proyecto, que se puso en común en la reunión de lanzamiento del proyecto.
- *Ejecución:* se facilita el intercambio de flujos de información entre el coordinador del proyecto y el resto de miembros del proyecto; quien velará por la correcta ejecución del proyecto, en cuanto al alcance, objetivos, tiempo y presupuesto, mediante una continua evaluación y control por medio del uso de herramientas colaborativas de gestión de proyectos y la comunicación constante entre todos los gestores de proyecto.
- *Gestión del cambio:* se identifican los posibles riesgos, un

Promovido por:

plan preventivo con medidas correctoras y monitorización de la implantación del proyecto, para poder asegurar la correcta ejecución.

- o *Comunicación interna*: se determinará los procesos internos de comunicación entre los miembros del proyecto, para asegurar la correcta comprensión de los mensajes, así como una involucración total de los miembros del proyecto.

Con este fin, se han formalizado una serie de reuniones de seguimiento de forma virtual y presencial en las que se intercambiaron información y se reportaron los avances desarrollados y los problemas encontrados. Las conclusiones de estos informes de seguimiento se hicieron coincidir con reuniones plasmadas en las Actas de Reunión a lo largo de la duración del proyecto, con el objetivo de poder hacer un control más exhaustivo del mismo. La realización de estas reuniones y sus actas con el informe de progreso se realizaron cada dos meses.

Con este fin se realizaron una serie de informes de seguimiento a lo largo de la duración del proyecto, con el objetivo de poder hacer un control más exhaustivo del proyecto. Se realizaron *informes de progreso* cada dos meses, los cuales abordarán los trabajos realizados y pendientes, los entregables desarrollados en el periodo, el nivel de ejecución del proyecto teniendo en cuenta los indicadores contemplados, así como las posibles desviaciones y las medidas acometidas para su compensación, y finalmente, los problemas encontrados y cómo se han resuelto.

Al finalizar el periodo, se entregará un *informe final de proyecto* que contendrá toda la información recopilada a lo largo del proyecto, con una estructura similar a la anteriormente explicada.

Por último, destacar que se mantendrán *reuniones de seguimiento*, ya sea de forma presencial o virtual (a través de videoconferencia o por teléfono) al menos cada dos meses, para poder intercambiar información, proveer actualizaciones y reportar los avances desarrollados y los problemas encontrados. Las *actas de dichas reuniones* se realizarán a los tres días de su celebración, las cuales recogerán información sobre las tareas abiertas y

Promovido por:



cerradas, las medidas correctoras, los acuerdos y decisiones tomadas y pendientes.

En estas reuniones se abordaron los trabajos realizados y pendientes, los entregables desarrollados en el periodo, el nivel de ejecución del proyecto teniendo en cuenta los indicadores contemplados, así como las posibles desviaciones y las medidas acometidas para su compensación, y finalmente, los problemas encontrados y cómo se han resuelto.

Las actas de dichas reuniones se realizaron a los tres días de su celebración, las cuales recogen información sobre las tareas abiertas y cerradas, las medidas correctoras, los acuerdos y decisiones tomadas y pendientes.

El detalle de las fases y las acciones realizadas en cada una de ellas está reflejado en el entregable E1-Plan detallado de gestión del proyecto.

1.2 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto se estructura en torno a cinco etapas: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre.

1.2.1 Inicio

La etapa de inicio fue crucial en el ciclo de vida de este proyecto, ya que es el momento de revisar las funciones a nivel tecnológico y aquellas que pueden ser desarrolladas por un robot. Se dio una guía de directrices, con los estándares de documentación.

Este momento de inicio corresponde con las fases:

- Fase 1: Análisis de las capacidades tecnológicas y de las funcionalidades posibles de ser desarrolladas por robots en los hoteles.
- Fase 2: Análisis y construcción de modelos de aplicación de robots en procesos operativos concretos.

Promovido por:



En dichas fases se llevaron a cabo reuniones reflejadas en el anexo E-4 Actas de reunión como reunión de arranque (kick-off).

En estas fases se identificaron las necesidades de información para montar el proyecto y las necesidades de infraestructura, además de los modelos que se utilizaron para realizar dichos procesos operativos.

1.2.2 Planificación

Se identificaron las actividades, el cronograma, los entregables, los recursos humanos y técnicos, los posibles problemas y soluciones, y la organización interna, recogidos en un detallado plan de gestión del proyecto, que se plantea en la reunión de lanzamiento del proyecto.

En esta fase, se hizo un ejercicio de construcción de procesos operativos en los que se incorporaría la robótica. Asimismo, se realizaron encuestas entre diferentes hoteles. Dicha encuesta se diseñó con la ayuda del hotel escogido para realizar el piloto y se hizo circular de forma virtual además de acompañarla con algunas entrevistas.

Fue necesario para ello la abstracción para calcular las necesidades de personal, recursos y equipo que participaron para lograr la consecución a tiempo y dentro de los parámetros previstos en todas las fases.

De hecho, una de las primeras conclusiones, consecuencia de estas primeras aproximaciones a la visión del hotelero, fueron la importancia de las personas como protagonistas y la robótica en un segundo plano como ayuda a partes del proceso operativo y no tanto a realizar el proceso completo cuando tiene que ver con el trato cercano con el cliente.

Asimismo, también fue necesario planificar comunicaciones, contratos y actividades de adquisición. Se trató, en definitiva, de crear un conjunto completo de planes de proyecto que establecieran una clara hoja de ruta.

Parte de este periodo se refleja en la siguiente fase:

Promovido por:



- Fase 2: Análisis y construcción de modelos de aplicación de robots en procesos operativos concretos.

En dicha fase se hace el estudio del despliegue óptimo de los robots en el lobby del hotel que luego se utilizaría de piloto, así como las diferentes funcionalidades que los robots podrían aportar en contraste con los diferentes procesos operativos.

Como fue una fase preparatoria, se procedió a realizar la selección del proceso donde abordar el piloto, el robot más apropiado para su aplicación, la programación de las soluciones que el robot tendría que desempeñar, los algoritmos que permitieron hilar el proceso donde luego se quería actuar.

1.2.3 Ejecución

Se facilitó el intercambio de flujos de información entre el coordinador del proyecto y el resto de los miembros del mismo (Dirección del hotel, Corporativo de la cadena hotelera a la que pertenece y la empresa de robótica), en cuanto al alcance, objetivos, tiempo y presupuesto, mediante una continua evaluación y control por medio del uso de herramientas colaborativas de gestión de proyectos y la comunicación constante entre todos los gestores de proyecto.

En base a la planificación, hubo que completar las actividades programadas, con sus tareas, y proceder a la entrega de los productos intermedios. En esta fase la comunicación es periódica y se refleja en las Actas que figuran en el anexo E6: Actas de reuniones de seguimiento del proyecto.

Asimismo, fue indispensable monitorizar la evolución del consumo de recursos, presupuesto y tiempo, dicho control queda reflejado en el anexo E-5 Informes de progreso. En esta etapa se gestionó: el riesgo, el cambio, los eventos, los gastos, los recursos, el tiempo y las actualizaciones y modificaciones. Todo ello reflejado en la justificación económica.

Las fases en las que se contempla la ejecución son las siguientes:

Promovido por:



- Fase 3: Desarrollo práctico de implantación de alguno de los modelos de aplicación diseñados en un proyecto piloto en un hotel real en pleno funcionamiento.

En esta fase se monitorizan los procesos de producción hasta ese momento para modelar a continuación las variables y las relaciones existentes entre los procesos de producción. Esto ayudó para identificar cuáles fueron los puntos de mejora y diseñar las pruebas para poner en marcha dichos cambios y comprobar si los resultados eran favorables.

- Fase 4: Difusión y comunicación.

En esta fase se hizo la difusión correspondiente a través de diferentes canales sobre alguno de los hitos realizados como pudo ser la presentación del piloto en el hotel OnlyYou Atocha.

1.2.4 Seguimiento y control

En esta fase se recogen los aspectos relacionados con el seguimiento y control del proyecto, así como la gestión de los riesgos asociados a su ejecución, con el objetivo de asegurar la efectiva realización del proyecto.

La fase en la que se recoge el avance del proyecto es en:

- Fase 5: Coordinación y gestión del proyecto.

Esta fase recoge los procesos necesarios realizados para el seguimiento, revisión y monitorización del progreso del proyecto.

Se concibió como el medio de detectar desviaciones con la máxima premura posible, para poder identificar las áreas en las que puede ser requerido un cambio en la planificación. De hecho, en esta fase se detectaron una serie de problemas que se subsanaron y que quedaron reflejados en el documento anexo E5: Informes de progreso e informe final del proyecto. La etapa de seguimiento y control se encuentra

Promovido por:



naturalmente asociada a la de ejecución, de la que no puede concebirse de forma separada.

Para la monitorización continua de la evolución del estudio, se planteó el siguiente modelo de evaluación y seguimiento con la identificación de una serie de indicadores, que se detallan a continuación:

- ❖ Tecnologías por analizar para su posible aplicación en procesos operativos en hoteles:
 - ✓ Limpieza y desinfección.
 - ✓ Toma de temperatura corporal y medidas de seguridad de las personas.
 - ✓ Control de accesos y aforos.
 - ✓ Reconocimiento facial.
 - ✓ Servicios de apoyo como:
 - o Recepcionista en check-in y check-out
 - o Recepcionista en información al cliente
 - o Departamento de Pisos
 - o Restaurante
 - o Room service
- ❖ 15 reuniones/encuestas presenciales o virtuales, celebradas: objetivo de obtener información sobre los procesos operativos más importantes donde poder aplicar robótica. Resultados recogidos en el E2: Estudio comparativo de procesos realizado con robots en contraste con los realizados de manera tradicional.
- ❖ Procesos a implantar y concluir en el piloto:
 - o Recogida de leads por la participación en un concurso.
 - o Información sobre medidas COVID en el establecimiento.

Promovido por:

- Información sobre instalaciones del hotel y reserva de servicios.
- Información sobre lugares emblemáticos en los alrededores del hotel.
- Crosselling de clientes que cangean los regalos ofrecidos en el sorteo.
- ❖ Acciones de comunicación: Recogido en el E4: Principales datos de las acciones de comunicación realizadas.
 - ✓ presencia en medios: objetivo planteado – al menos 2 apariciones en medios de comunicación.
 - ✓ apariciones en newsletter: al menos aparición en 2 medios digitales.
- ❖ Progreso del Proyecto: % de trabajo realizado frente a trabajo pendiente en el periodo. Recogido en el E5: Informes de progreso e informe final del proyecto.
- ❖ Informes de progreso: informes entregados frente al total de informes: objetivo planteado - 3 informes. Recogido en el E5: Informes de progreso e informe final del proyecto.
- ❖ Actas de reuniones de seguimiento del proyecto: entrega de 3 actas de reuniones internas. Recogido en el E6: Actas de reuniones de seguimiento del proyecto.

1.2.5 Cierre

Esta fase comprende todos procesos orientados a completar formalmente el proyecto y las obligaciones contractuales inherentes. Una vez terminado este estadio, se establece formalmente que el proyecto ha concluido.

En este sentido se aportan todos los entregables que aglutinan cada uno en su apartado los resultados del estudio.

Promovido por:



1.3 Resultados del estudio

Este estudio ha dado lugar a

1.3.1 **Informe sobre capacidades tecnológicas posibles a ser desarrolladas por robots en hoteles.**

Se identifican las soluciones robóticas aportadas por el producto para eventos y negocios, y las acciones principales para cada una de estas soluciones. Se añaden las aplicaciones de los robots a nivel operativo en los hoteles, y las especificaciones de las características técnicas.

1.3.2 **Estudio comparativo de procesos realizado con robots en contraste con los realizados de manera tradicional.**

Se realiza una encuesta y entrevistas con hoteles para recopilar los procesos en los que tendría más sentido aplicar la tecnología robótica. En este sentido, una vez ordenados los procesos por orden de importancia, se describe en detalle cada uno de los procesos poniendo en contraste la realización tradicional frente a la robótica, sacando conclusiones sobre pros y contras.

1.3.3 **Resultados principales del demostrador piloto realizado.**

De las fases anteriores se obtiene como resultado los procesos donde la tecnología robótica tiene sentido aplicarse y se seleccionan algunos de ellos donde, por los tiempos y los resultados a recopilar, la realización de un piloto se hace factible.

Se seleccionan por ello procesos donde el hotel pone el foco y que tienen que ver con la experiencia de cliente y a la vez puedan generar venta cruzada.

Durante un periodo de un mes se está monitorizando los datos acordes con los indicadores marcados para estudiar al final del proyecto las conclusiones.

Promovido por:



La más importante fue la presentación del piloto en el Hotel Only You Atocha en la que se presentaron las fases del proyecto de investigación y la importancia de la tecnología robótica como tecnología de futuro en sectores como el turístico.

1.3.4 Informes de progreso e informe final del proyecto.

Se recogieron los trabajos realizados y pendientes de realizar, los entregables desarrollados en el periodo, el nivel de ejecución del proyecto teniendo en cuenta los indicadores contemplados, así como las posibles desviaciones y las medidas acometidas para su compensación, y finalmente, los problemas encontrados y cómo se han resuelto.

Promovido por:



Informe sobre las capacidades tecnológicas posibles de ser desarrolladas por robots en hoteles.

ENTREGABLE 1

PROYECTO AEI

Estudio de viabilidad de implantación de robótica en procesos operativos de los hoteles



20

Promovido por:



Descripción general de la robótica:

Tanto la tecnología robótica como la inteligencia artificial son grandes oportunidades para el desarrollo de negocios en el siglo que vivimos, el siglo de la tecnología. Las diferentes empresas que desarrollan robótica presentan diferentes soluciones con el fin de implantar sus diferentes robots en las áreas que corresponda. Sus propuestas cuentan tanto con tecnologías Plug&Play como desarrollos y adaptaciones a medida.

Los robots están destinados a ser utilizados como punto de información en cualquier lugar en el que una persona pudiera necesitar un punto de atención o la realización de un servicio repetitivo. Estas situaciones se pueden dar en diferentes áreas ya sea eventos, restaurantes, tiendas, hoteles, concesionarios, centros de salud, o para brindar ayuda a personas mayores o con necesidades especiales.

También los robots pueden utilizarse para ayudar en el movimiento de objetos como pueden ser los carros de las camareras de pisos o los carros de lavandería. Subir room service a habitaciones salvando de forma inteligente obstáculos e incluso interactuando con los ascensores.

Hay otro tipo de robots que ayudan tanto en cocina confeccionando parte de los platos como en sala sirviendo bebidas por ejemplo. En los espacios de restauración se empiezan a ver mesas robotizadas interactivas que ayudan al camarero a mostrar la carta, a dar información adicional no solo del restaurante sino de servicios externos al hotel como visitas turísticas que sirven de entretenimiento mientras llegan los platos. Y pueden incluso gestionar el cobro mediante tarjeta de pago o el wearable que el cliente lleva durante la estancia para disfrutar de los servicios asociados a su cuenta.

Contamos con robots sociales que están específicamente diseñados para ser capaz de interactuar con personas y profesionales que carezcan de experiencia o conocimientos de robótica. Estas interacciones pueden darse mediante voz, a través de su pantalla táctil, tarjetas RFID y por medio de su función de reconocimiento facial.

Los robots eléctricos, también llamado Scooter eléctrico, son una nueva forma de movilidad personal que se está implantando en todas nuestras ciudades. La versatilidad, comodidad y facilidad que nos ofrecen los

Promovido por:

robots eléctricos hoy en día hacen que sean una herramienta muy a tener en cuenta en nuestros desplazamientos cortos por la ciudad.

Hoy en día los robots eléctricos, gracias a las nuevas motorizaciones brushless y las baterías de litio, se han convertido en una alternativa eficaz y funcional a cualquier otro medio de transporte urbano. Si a estos factores le sumamos lo fáciles que son de transportar debido a su reducido peso, que son plegables y ocupan poco espacio, los robots eléctricos son una de las primeras opciones de movilidad hoy en día. Además de lo anteriormente citado, los robots eléctricos han ido evolucionando hasta incorporar elementos tecnológicos muy importantes en sus diseños. Por citar algunos:

- Motores brushless (sin escobillas).
- Frenos de disco y amortiguadores hidráulicos.
- Baterías de litio.
- Display LCD.
- Materiales ligeros y resistentes.
- Neumáticos de diferentes tamaños.
- Luces led de posición
- Portabilidad máxima.
- Carga rápida.

Soluciones:

Entre las soluciones que la robótica nos ofrece, cabe destacar varios ámbitos en cuanto a modelos. Uno de ellos relacionado con soluciones a nivel público y orientada a servicios al cliente tanto en espacios como la recepción, restaurante, salas de eventos, etc. Otra, relacionado con procesos de negocio, que también interactúan con el cliente pero que ayudan en los procesos administrativos. Hay una tercera que sirve para ayudar en procesos industriales como en el transporte de objetos o en la elaboración de alimentos

Modelo para eventos: Este modelo puede realizar acreditaciones, actuar como Maestro de Ceremonias o ponente, hablar con los visitantes,

Promovido por:

recopilar información comercial mediante formularios en la nube y en general realizar de punto de información de servicios y productos. La única limitación de este modelo es que requiere la presencia de una persona que lo maneje mediante una Power APP (compatible con cualquier smartphone). Dicha persona no necesita tener ninguna formación en robótica, y tan solo debe saber manejar su dispositivo móvil.

Modelo para negocios: Este modelo funciona de manera totalmente autónoma, cuenta con un sistema de navegación por LIDAR (similar a los vehículos sin conductor), y está dotado de un potente sistema de reconocimiento facial. Estos robots proporcionan soluciones en las áreas de: Restaurante, recepción, hoteles, retail y residencia de ancianos.

Estos robots están dotados de varios sistemas de procesamiento central y cuentan con diferentes algoritmos de Inteligencia Artificial que les ayudan a atender a los clientes de cualquier tipo de negocio.

A continuación, se especifican las acciones principales del robot para cada una de las soluciones robóticas definidas anteriormente:

1.4 ROBOT RECEPCIONISTA

- Recibir a clientes.
- Fichar la entrada y salida de empleados y personal.
- Gestionar Listas VIP / Listas Negras.
- Ojos – Emoji.
- Saludar en función del día / hora.
- Recepción a personas por RFID, pulsera y reconocimiento facial.
- Incluye comandos de voz – Lenguaje natural.
- Muestra logos, videos o catálogo de productos.
- Acompañamiento.
- Videoconferencias.

23

Un robot puede ser útil en el desarrollo de diferentes procesos relacionados con el área de la recepción, son todas aquellas tareas mencionadas anteriormente las que el robot sería capaz de realizar ante

Promovido por:

la llegada del cliente al hotel. En el momento de llegada del cliente al establecimiento será recibido por el robot, este, será el responsable del recibimiento del cliente y le saludara en función de la hora del día que sea, ya sea de manera genérica o bien de forma personalizada, por su nombre e incluso mencionando algún dato de interés para el cliente, si existe un registro de este cliente. En caso de que no exista este registro, el cliente podrá proporcionar los datos necesarios para realizar el registro y que el cliente pase a formar parte de la base de datos. A continuación, el usuario podrá realizar el check-in de manera automatizada, interactuar con el robot, ya sea mediante voz o uso de la tablet de manera táctil, para recibir información sobre diferentes asuntos, por ejemplo, informarse de dónde está situada su habitación, o sobre cuál es el horario de apertura del restaurante. Para terminar esta primera experiencia con el robot a la llegada del establecimiento, podría solicitarle que le acompañe a su habitación. De esta manera, el robot ha ofrecido al usuario un servicio de recepción completo y personalizado según preferencias.

1.5 ROBOTS PARA RESTAURANTES.

- Recepción de clientes.
- Reconocimiento facial, fidelización e interacción.
- Entrega de comandas a mesas.
- Quiz y formularios.
- Detección de emociones.
- Muestra de menús y toma de comandas.
- Envío de comandas a cocina.
- Segmentación de marketing (Incremento de ROI).
- Cobro por tarjeta – Contactless NFC.
- Acompañamiento a mesas.
- Mesa interactiva.
- Brazo robotizado que sirve bebidas o helados.
- Brazo robot que ayuda en la elaboración de alimentos en cocina.

Durante el desarrollo de tareas propias del área de alimentación y bebidas, son muchos los procesos repetitivos en los que se podrían reducir

Promovido por:

los tiempos o los costes si estos se realizaran de manera automática, entre ellos, algunas de las tareas mencionadas anteriormente, que los robots son capaces de realizar.

Cuando el cliente llega al restaurante se le suele pedir cierta información, como el nombre, si cuenta o no con una reserva hecha, la hora de ésta... con estos datos la persona encargada comprueba si efectivamente esa reserva existe, a qué nombre está, y a qué mesa está asignada la reserva, es entonces cuando se le indica al cliente cuál es la mesa en la que pueden sentarse.

Todo este proceso puede ser realizado de manera automática por los robots, a la llegada del cliente el robot es capaz de identificarle, ya sea mediante reconocimiento facial, si ese proceso estuviera autorizado por el usuario, o bien podría rellenar algunos datos mediante voz o por medio de la utilización de la tablet. El robot gestionaría inmediatamente la reserva e indicaría cuál es la mesa que está reservada para ese usuario, o en caso de que no exista una reserva, cuál es la mesa que está libre.

Además, también sería capaz de reducir tiempos de espera, ya que según acompañe a la mesa al usuario podría mostrarle el menú o la carta. En el momento que el cliente lo solicite registraría la comanda que enviaría automáticamente a cocina, y en el momento en que en cocina se diera el aviso de que la comanda está preparada y lista para salir, el robot la recogería y la entregaría en mesa. Para finalizar la experiencia, cuando el cliente lo solicite, el robot mostraría la cuenta y cobraría la cifra correspondiente, además de proponer al cliente que complete algún formulario o quiz que el hotel solicite.

Las mesas interactivas también dotadas de posible integración con sistemas periféricos proporcionan la posibilidad de visualizar sobre una pantalla en la mesa el menú, los platos y cualquier tipo de información audiovisual interactiva. Con ello, el cliente puede formalizar su pedido y que este llegue a la cocina e incluso, una vez preparado pueda ser servido en mesa por otro robot. La mesa permite el pago del cliente en la propia mesa mediante unos lectores situados en las esquinas.

Otro tipo de robots serían los brazos robóticos que sirven bebidas y que pueden estar expuestos de cara al público y los que trabajan en la cocina ayudando a elaborar algunos tipos de plato como hamburguesas de manera casi industrial.

Promovido por:

1.6 ROBOTS PARA HOTELES.

- Check-in robotizado.
- Reconocimiento facial – Fidelización – Interacción.
- Llamada al encargado para VIP / Seguridad.
- Servicio de habitaciones.
- Animación de eventos.
- Captación de leads en eventos.
- Acompañamiento a puntos del hotel.
- Punto de información y dirección.
- Integración con PMS – Property Management System.
- Integración con tarjetas RFID y pulseras.
- Servicio de restaurantes.
- Acreditación de eventos.
- Quiz y formularios.
- Muestra logos y videos personalizados.
- Transporte de carros de camarera de pisos.
- Transporte de carros de lavandería.
- Mesa interactiva para información, menú, realizar pedido y pago.
- Confección y ayuda en la elaboración de platos en cocina.
- Servicio de bebidas cara al público.

26

Estas son las diferentes funciones que un robot puede desarrollar con respecto a los diferentes procesos a realizar en hotel y cuya implementación podría ser de gran utilidad en el funcionamiento del establecimiento.

Por ejemplo, anteriormente a la llegada del cliente, éste habría realizado un pre check-in de manera online, entonces, cuando éste llegara al hotel, sería identificado por el robot, al estar integrado con el PMS. Entonces, en función de qué criterios se hayan configurado, si este cliente fuera VIP se mandaría un mensaje al encargado para dar el aviso de la situación y automáticamente se realizaría el check-in, o se denegaría si fuera una persona que pertenece a la lista negra. Si no existiera ningún dato relevante, el check-in se realizaría de manera automática y las interacciones del robot con el usuario serían completamente

Promovido por:



personalizadas, llamándole por su nombre y teniendo en cuenta sus gustos y preferencias. A partir de este momento, se le proporcionará una tarjeta o pulsera RFID a cada usuario, y así, cualquier actividad que realice en el establecimiento u ofrecida por éste, se puede gestionar almacenando los datos en este punto, pudiendo éste realizar reservas y pagos en restaurante o abrir la puerta de su habitación y facilitando de esta manera el trato personalizado, así, los robots, cuando identifiquen a los cliente son capaces de mostrarles logos o videos los cuales suponen interés para el cliente o de ofrecerles actividades que los clientes suelen solicitar.

Otros tipos de robots de útil aplicación más industrial son los llamados robots AMR, que pueden ayudar en el departamento de pisos transportando el carro de la camarera incluso sin que ella tenga que empujarlo. Esta tecnología permite llegar incluso a dotar a los carros de una autonomía que le permite la inteligencia artificial.

Los robots dedicados al ámbito de restauración en un hotel están descritos también en el apartado anterior.

1.7 ROBOTS PARA RETAIL.

- Recepción de clientes.
- Muestra de productos y pedidos automatizados.
- Llamada al encargado para VIP / Seguridad.
- Segmentación de marketing personalizado.
- Captación de leads y oportunidades.
- Quiz y formularios.
- Punto de información – Mostrar empatía.
- Detección de emociones.
- Acompañamiento a sección.
- Conversaciones activas con clientes.
- Cobro por tarjeta – Contactless NFC.
- Sistema de inventariado vía RFID.

Promovido por:

1.8 ROBOTS PARA RESIDENCIA DE ANCIANOS.

- Ayuda en terapias cognitivas.
- Punto de información – Mostrar empatía.
- Reconocimiento facial – Fidelización – Interacción.
- Servicio de habitaciones.
- Petición del menú del día.
- Conversaciones activas con residentes.
- Cámara de telepresencia para familiares.
- Reconocimiento facial y terapias personalizadas.
- Animación de eventos.
- Acompañamiento a puntos del centro.
- Palabras clave para detectar estados de ánimo sensibles.
- Integración con aplicaciones de terceros.
- Videoconferencia con familiares.
- Quiz y formularios.

Soluciones para hoteles:

Dentro del funcionamiento de un hotel son múltiples las aplicaciones y soluciones en las que los robots pueden aportar. A continuación, se comentará de manera específica las diferentes funcionalidades que pueden desarrollar estos robots en la operativa hotelera.

Check-in robotizado: Son capaces de automatizar todo el proceso de check-in. Con su interfaz táctil, los huéspedes pueden gestionar mediante el Robot, el proceso de Check-in y Check-Out. Son capaces de cobrar, gestionar e imprimir facturas. Logrando una gran mejora de la experiencia del cliente, en momentos de alta demanda de la recepción del hotel, además de la sorpresa e impacto diferenciador que crea en tus clientes.

En momento en el que el cliente se encuentra en la recepción del hotel se encuentra con el robot, este le recibe transmitiéndole un mensaje de bienvenida general, a no ser que este cliente ya estuviera registrado en la base de datos del hotel. El cliente puede registrarse en la base de datos y decidirá si acepta o no la utilización por parte del robot de la función de reconocimiento facial. Si el cliente acepta explícitamente, el robot será capaz de mantener un trato personalizado con este cliente,

Promovido por:

llamándole por su nombre, teniendo en cuenta sus gustos y preferencias o el número de habitación en la que se encuentra.

Punto de información - Humanizar la atención: Con sus sistemas de interacción, nuestros Robots para hoteles funcionan como punto de información para tus clientes, proporcionándoles la información que se precise como, por ejemplo, horarios de desayunos, menús, mapas del hotel, preguntar el tiempo, información turística...

A la llegada del cliente al hotel o en cualquier momento durante la estancia de éste en el establecimiento, podrá acercarse al robot para hacer consultas de diferente índole. El hotel decidirá qué tipo de información quiere que contenga el robot, y en función de la programación de este, los usuarios podrán resolver dudas acerca de los horarios de las diferentes actividades ofrecidas por el hotel, del funcionamiento del restaurante y de los menús o cartas que ofrece, podrán acceder a información turística, recomendaciones e incluso peticiones.

Reconocimiento facial – Fidelización – Interacción: Gracias al reconocimiento facial integrado, el Robot social es capaz de saludar de forma personal a tus clientes habituales, dados de alta en su sistema. Si es un cliente nuevo, el Robot puede pedir su consentimiento e incluirle en su BBDD. Con ello es capaz de lograr una interacción muy personalizada con tus huéspedes.

29

El reconocimiento facial es una función a desempeñar por el robot que el usuario tendría que aceptar de manera explícita. Si este lo aceptara, el robot sería capaz de distinguir ciertos patrones de la cara de los clientes y de esta manera ofrecerles un trato más personalizado, registrando en la base de datos qué acciones realiza el cliente, si consulta con frecuencia ciertas actividades, podrá ofrecérselas directamente en la próxima ocasión que se encuentren, o si usualmente pide platos muy diferentes en el restaurante, podrá ofrecerle platos estrella que aún no ha probado para satisfacer sus necesidades.

Integración con tarjetas RFID y pulseras: Puedes aprovechar el lector de tarjetas y pulseras de nuestros Robots para hoteles, para que los huéspedes al pasar su tarjeta de habitación tengan acceso a información variada, como donde está su habitación, detectar que tipo

Promovido por:



de régimen han contratado e informarles de mensajes diferentes, informar de actividades... Las posibilidades son infinitas.

Con esta función el cliente podrá gestionar toda su estancia en el alojamiento mediante su pulsera o su tarjeta de la habitación. En el momento del check-in del usuario se le entregará una pulsera o tarjeta con la que podrá abrir las puertas de su habitación, acceder a información sobre su reserva e incluso modificarla, acceder a los diferentes horarios de actividades o restaurante, realizar compras durante su estancia... y todos estos datos se irían acumulando y estarían asociados a cada cliente.

Integración con PMS - Property Management System: Ofrecemos integración con programas de gestión, para facilitar todos tus procesos.

El PMS del hotel es capaz de gestionar reservas, emitir facturas, obtener informes, automatización de procesos, etc... Para el funcionamiento de los robots es necesaria la integración con el PMS del establecimiento turístico, de esta manera el robot desarrollará sus funciones basándose en los datos del PMS y trabajando de manera sincronizada.

Llamada al encargado para VIP/Seguridad: Su tecnología es capaz de detectar a clientes VIP e informar a los encargados, o detectar clientes en una lista negra y mandar un aviso a seguridad e incluso a la policía.

30

Gracias a la capacidad que tiene el robot de incluir a los clientes en la base de datos del hotel, de gestionarla y de acceder a ella, es capaz de detectar las características de los distintos clientes, y mandar un aviso o una alarma en caso de que exista un aspecto destacable en el usuario, como ser un cliente VIP o un cliente que se encuentre en la lista negra del hotel. En el momento en el que el robot reconozca al cliente, analizará los datos que estén registrados en la base de datos, y si es necesario, automáticamente mandará dicho aviso.

Muestra logos y videos personalizados: Con su interfaz táctil y el reconocimiento facial pueden controlar el público y las entradas a tu evento, consiguiendo un gran impacto diferenciador e innovador.

Promovido por:

Los robots son capaces de detectar a los usuarios y dar lugar a interacciones personalizadas con estos, por eso en el momento en el que un cliente llega al hotel, el robot le identifica si éste está registrado, y entonces el robot le mostraría un video sobre una temática en la que el cliente está interesado, ya que sus acciones estarían registradas en la base de datos. Si fuera un cliente nuevo, se le podría mostrar un video de bienvenida y de información genérica sobre el hotel.

Servicio habitaciones: Automatiza el servicio de habitaciones con Robots, encargándose de tareas como llevar alimentos, servicios, información...

Los clientes podrán realizar peticiones relacionadas con room-service como normalmente, entonces, no será necesario que un empleado del hotel se dirija hasta el almacén a por el material que el cliente reclama, y a continuación vaya hasta la habitación para entregarlo, sino que será el propio robot a quien le llegue el aviso de la petición y se dirija a la habitación del usuario para realizar la entrega.

Servicio restaurante: Los Robots sociales pueden, de forma autónoma, mostrar menús, gestionar comandas a cocina, servir comandas a mesas, cobrar a tus clientes y mejorar los tiempos en estos procesos.

El cliente llegará al restaurante, en este momento será el propio robot quien les reciba, de manera personalizada o no, según el registro y los permisos dados por el usuario. Entonces el robot gestionará la reserva de la mesa en caso de que exista, acompañará a los clientes a la mesa en la que deben colocarse. Una vez situados en la mesa, el robot mostrará la carta a los usuarios, y éstos podrán realizar la petición de platos y bebidas al mismo, que mandará un aviso a cocina con la comanda a tramitar. Una vez lista la comanda, el robot la trasladará hasta la mesa correspondiente y se realizará la entrega a los clientes. Entonces, los clientes podrán solicitar la cuenta al mismo robot, que automáticamente les dará la opción de realizar el cobro a través del mismo. Todos estos procesos los realizan de manera automatizada, por este motivo se produciría una reducción en los tiempos de realización.

Animación de eventos: Una de sus grandes ventajas es, la posibilidad de utilizar nuestros Robots para hoteles en tus eventos como un atractivo

Promovido por:

más. Son capaces de bailar, interactuar con tus huéspedes, animación infantil...y muchas cosas más.

Durante el desarrollo de un evento, los robots pueden funcionar como un asistente más interactuando con las personas que se encuentren en el establecimiento del evento. Recibiendo a los invitados, llamando por su nombre a cada uno de los asistentes... Si los invitados están bailando este puede acercarse y ser parte del grupo o hablar con los niños proponiéndoles y organizando juegos para animar el evento.

Acreditación de eventos: Con su interfaz táctil y el reconocimiento facial pueden controlar el público y las entradas a tu evento, consiguiendo un gran impacto diferenciador e innovador.

En el momento en el que un usuario decida realizar la entrada al establecimiento en el que se está realizando el evento, el robot identificará a esta persona y será capaz de comprobar si está en la lista de invitados y permitir el acceso. Además, registra a todas las personas que acceden, y por lo tanto es capaz de controlar el aforo del evento.

Captación de leads en eventos: Mejora e incrementa tu base de datos en los eventos gracias al foco de atención que provocan y sus formularios.

Durante el desarrollo de un evento, el robot está realizando diferentes funciones y actividades, manteniendo conversaciones, mostrando información, resolviendo dudas o bailando. Esto es algo que llama la atención de los invitados notablemente y provocaría acercamientos al robot y aumento de interacciones con este.

Quiz y formularios: Conoce mejor a tus clientes realizando encuestas y formularios que nuestros robots pueden realizar. Valora y mejora el grado de satisfacción de tus clientes de una forma muy sencilla.

Cuando el cliente se acerque al robot, podrá seleccionar la opción de quiz para dejar su opción sobre su experiencia. Además, en situaciones específicas será el mismo robot el que le ofrezca rellenar el formulario. En el momento en el que el cliente realice el Check-Out por medio del robot, este le pedirá que rellene el formulario para ser capaz de mejorar la experiencia del cliente. Si el cliente está registrado, esta función podría ser útil también para tener en cuenta en la próxima visita cuáles son los

Promovido por:

aspectos que a cada cliente le gustan más del hotel y de sus servicios y cuáles son con los que está más descontento.

Acompañamiento a puntos del hotel: Nuestros Robots para Hoteles pueden acompañar a los huéspedes a diferentes lugares del hotel, como a su habitación, gracias a su navegación autónoma.

En muchas ocasiones el cliente desea moverse por el establecimiento hotelero sin tener del todo claro hacia dónde tiene que dirigirse. Gracias a la funcionalidad de acompañamiento de los robots, éste podrá llegar a los diferentes puntos de interés sin dificultad, siguiendo al robot al que previamente habrá informado de a dónde quiere dirigirse. Estos puntos pueden ser la habitación, la piscina, el restaurante o la terraza, entre otros.

Prevención de contacto: El punto fuerte de todos los robots es que se adaptan perfectamente a los tiempos de pandemia. Estos robots son capaces de mantener la distancia social entre las personas, evitando que se propague cualquier tipo de virus, lo cual dota a la empresa de una imagen de seguridad realmente importante en estos tiempos.

A la hora de realizar una interacción con el robot, no es necesario que el usuario tenga contacto directo con este, ya que hay diferentes maneras de comunicarse con el robot, como el reconocimiento facial o por voz.

ROBOT RECEPCIONISTA:

- Recibir a clientes: Coloca a nuestros robots sociales para recibir a nuevos clientes y sorpréndelos. Con la detección facial, la interacción mediante voz y su interfaz táctil, puedes hacer infinidad de cosas como, por ejemplo, programar saludos con tu marca, que reciba con saludos personalizados a las personas por su nombre si están dadas de alta, "si no están dadas de alta puede solicitarles su consentimiento e incluirlas", comentarles mensajes programados y respuestas según las preguntas del cliente.
- Recepción a personas por RFID, pulsera y reconocimiento facial: Nuestra tecnología permite controlar aforos en locales, restaurantes, lugares privados, médicos... Esto lo hacemos mediante su lector RFID de tarjetas y pulseras, con códigos únicos

Promovido por:

- y personalizados, y combinarlo con su detector de reconocimiento facial. ¡Las posibilidades son infinitas!
- Fichar entrada y salida de empleados y personal: Consigue un control total, de una manera diferente y más amigable para tus empleados, con saludos personalizados gracias al reconocimiento facial y su lector de tarjetas RFID.
 - Saludar en función del día/hora: El robot automáticamente sabe, que día y que hora es, y saluda de manera diferente según el momento en el que se encuentre.
 - Mostrar logos, videos o catálogos de productos: La interfaz táctil de nuestros Robots recepcionista pueden personalizarse de diferentes maneras para dar una experiencia de marca, con tu logo, vídeos o catálogo de tus productos.
 - Listas VIP/ listas negras: Nuestra tecnología permite controlar aforos en locales, restaurantes, lugares privados, médicos... Mediante su lector RFID de tarjetas y pulseras, con códigos únicos y personalizados, y combinarlo con su detector de reconocimiento facial, las posibilidades son infinitas.
 - Ojos – Emoji: Nuestro Robot Social Tokyo, con su imagen amigable y futurista, es capaz de comunicarse con Emojis en sus ojos, algo que crea muy buena experiencia y que sorprenderá a todos.
 - Acompañamiento: Nuestro Robot Tokyo es capaz de moverse por una estancia y acompañar a tus invitados a lugares previamente programados.
 - Videoconferencias: Gracias a su cámara integrada nuestro robot puede realizar llamadas y video conferencias.
 - Comandos de voz – Lenguaje Natural: Todos nuestros Robots recepcionista utilizan un lenguaje natural con mensajes personalizables.

ROBOTS PARA RESTAURANTE:

- Recepción clientes: Sorprende a todos tus clientes recibiendo con nuestros robots para restaurantes. Gracias a su interfaz táctil, sus interacciones por voz y la detección facial podrás hacer cosas como, programar saludos de bienvenida, hacer encuestas de

Promovido por:



satisfacción, amenizar la espera para mesa con mensajes, vídeos, juegos, gestionando la lista de espera. ¡Y muchas cosas más!

- Muestra de menús y toma de comandas: Una vez en la mesa, el robot social puede preguntarles por sus preferencias del menú y tomar completas comandas con su interfaz táctil o a través de Voz.
- Reconocimiento fácil, fidelización e integración: Gracias a sus sistemas, es capaz de reconocer y llamar a tus clientes habituales dados de alta por su nombre, si no están dados de alta puede solicitarles su consentimiento e incluirlos a la biblioteca de clientes. Consiguiendo una imagen muy innovadora y de gran fidelización para a tus clientes, y menos preocupaciones para ti .
- Envió de comandas a cocina: Automáticamente nuestros robots para restaurantes pueden enviar las comandas a la cocina.
- Entrega de comandas a mesa: Después de tomar comandas, el robot puede recoger las comandas desde la cocina y llevarlas hacia las mesas de los clientes que han encargado esa comanda.
- Segmentación de marketing (Incremento de ROI): Nuestra tecnología permite controlar aforos en locales, restaurantes, lugares privados, médicos... Mediante su lector RFID de tarjetas y pulseras, con códigos únicos y personalizados, y combinarlo con su detector de reconocimiento facial, las posibilidades son infinitas.
- Quiz y formularios: Nuestros robots para restaurantes pueden realizar encuestas y juegos con tus clientes, presentándote los resultados para poder valorar el grado de satisfacción de tus usuarios. Y captar nuevos Leads para mejorar tu base de clientes.
- Detección de emociones: A través de palabras clave programadas y preguntas que hace el robot social, puede conocer el estado de ánimo de las personas con las que trata.
- Cobro por tarjeta – Contactless NFC: Mediante su lector de tarjetas NFC, puede cobrar e imprimir tickets o facturas desde el mismo Robot.
- Acompañamiento a mesas: A parte de recibirlos, son capaces de acompañar a los clientes hasta su mesa e indicarles por voz un mensaje de agradecimiento.
- Foodie Robot Barman: Disponemos también de robots capaces de realizar de forma completamente autónoma tareas, como preparar cafés, cervezas, zumos, helados, caramelos o servir copas. Incluye pago con tarjeta con módulo TPV. Un robot con el que conseguirás crear un gran impacto en tus clientes. Modelo especial AntiVirus ya que elimina la necesidad de tocar género, lo

Promovido por:

hace todo el robot. Su cabina se puede hacer a medida con colores corporativos y logo del cliente.

Características técnicas:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Marca / Modelo	TOKYO THE ROBOT RYO THE ROBOT SERVOBOT
Peso	
Dimensiones	
Tensión de entrada	13,8 - 15,5 V
Corriente (máx.)	6 A
Potencia	< 75 W
Capacidad de la batería	18 Ah
RADIOFRECUENCIA	
Conectividad Bluetooth	2.0
Conectividad Wi-Fi	802.11 b/g/n
Conectividad RF	2,4 GHz

Promovido por:

MOTORES:

CARACTERÍSTICAS	
Marca / Modelo	28PA51G
Tensión de trabajo	12 V
RPM sin carga (antes de la caja de cambios)	8000 +/- 10% rpm
Ruido sin carga	68 dBA (medido a 10 cm de distancia)
Ratio de transmisión	56:1
RPM sin carga (después de la caja de cambios)	143 +/- 10% rpm
Corriente sin carga	0,39 A (12 V)
Corriente de parada	3,6 A
Par motor	5,5 kgf . cm
Dimensiones	123 x 36 x 36 mm
Peso:	270 g

BATERÍA:

37

CARACTERÍSTICAS	
Marca / Modelo	LIVEN BATTERY LVL 18-12
Tensión	12 V
Capacidad	18 Ah
Dimensiones	181 x 77 x 167,5 mm
Peso	5,7 Kg

ARDUINO

Promovido por:

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

SCANNER LÁSER

- Escáner de rango láser de bajo costo de 360 grados
- 4000 muestras / s 10Hz
- Rango: 6 m
- Velocidad de rotación: 600 RPM
- Resolución: 0.9 °
- Requiere al menos 1.5A@5V
- Conector de barril disponible.
- Sensor de proximidad
- Modulo bluetooth y RF
- Amplificador de audio
- Altavoces
- Motor driver
- Lector RFID
- Tablet

Promovido por:

Estudio comparativo de procesos realizado con robots en contraste con los realizados de manera tradicional.

ENTREGABLE 2

PROYECTO AEI

Estudio de viabilidad de implantación de robótica en procesos operativos de los hoteles

39

2021

Promovido por:



1 **Análisis y construcción de modelos de aplicación de robots en procesos operativos concretos**

Basándonos en las conclusiones sacadas en la fase anterior acerca de las diferentes funcionalidades que es capaz de desarrollar la tecnología robótica, desarrollamos un cuestionario con el objetivo de enfocar y sacar conclusiones sobre aquellos procesos operativos hoteleros en los cuales, la robótica podría ofrecer soluciones, mediante en tratamiento de estos datos a nivel estadístico.

Se difunde este cuestionario entre varios hoteleros para obtener datos sobre la manera en las que realizan procesos en sus establecimientos, cuáles son las dificultades que tienen a la hora de desarrollarlos y qué métricas utilizan para establecer niveles de eficiencia, pasando por las diferentes áreas del hotel.

En relación al área de recepción se hace referencia al nivel de interés que tienen los hoteles en cuanto a venta cruzada, consejería, cuestionarios, check-in y/o check-out automatizados y entrega y devolución de llaves.

Asimismo, se realizan preguntas relacionadas con Guest Experience, a nivel de saludo y recibimiento, interacción del robot con los huéspedes mediante adivinanzas o chistes, detección de emociones, venta cruzada, reservas y recomendaciones de utilización de zonas comunes, fomento de uso de redes sociales, punto de información y de atención al cliente, apoyo a la recepción durante la espera del cliente y quiosco de autoservicio.

De la misma manera se mencionan diferentes procesos relacionados con el área de alimentación y bebidas, como la muestra de menú y carta de restaurante, room-service, toma de comanda y envío de las mismas a cocina, entregas de comandas en mesa, cobro o barman.

En relación al área de limpieza y pisos se tienen en cuenta procesos de desinfección, de logística y organización del office, la purificación del aire, ayuda para hacer las camas o para el transporte del carro con materiales y el cheque de la habitación a través de una visión artificial.

Promovido por:



También se le da importancia al área de eventos y salas de reuniones, teniendo en cuenta la animación de los eventos, el control de aforos, el control de las medidas de seguridad, la captación de leads o la utilización del robot como punto de información.

Para terminar esta sección, se realiza pregunta sobre la gestión de zonas comunes, como la gestión de acceso y aforos, el control de las medidas de seguridad o la utilización del robot como punto de información y atención.

Durante la entrevista también se tienen en cuenta las mediciones que se tienen en cuenta en los hoteles, destacando la métrica de procesos como la conversión de la información en venta, la satisfacción del servicio, los tiempos de operación, los tiempos de espera del cliente, entre otros, con el fin de definir los KPI's que se medirán durante el proyecto piloto.

Encuesta

Se diseña una encuesta que permita estudiar el grado de importancia de cada uno de los procesos de los hoteles donde sería factible incorporar robótica.

Las preguntas que se formularon fueron las siguientes:

1. Datos del hotel y su tipología para poder segmentar.
2. Áreas donde la complejidad de sus procesos es mayor y podría estudiarse la forma de enfocar con mayor detalle donde poder automatizar alguno de los procesos con robótica y el grado de dificultad (Recepción, Restaurante, Limpieza y pisos, Eventos y salas de reuniones, Guest Experience)
3. Funciones relacionadas con el área de recepción con acciones concretas que podrían desarrollar los robots.
4. Funciones relacionadas con la experiencia de cliente con acciones concretas que podrían desarrollar los robots.
5. Funciones relacionadas con el área de alimentación y bebidas (Bar, restaurante, room service, etc) con acciones concretas que podrían desarrollar los robots.
6. Funciones relacionadas con el área de limpieza y pisos con acciones concretas que podrían desarrollar los robots.
7. Funciones relacionadas con el área de eventos y salas de reunión con acciones concretas que podrían desarrollar los robots.

Promovido por:

8. Funciones relacionadas con la gestión de zonas comunes con acciones concretas que podrían desarrollar los robots.
9. También se le pregunta si utiliza algún tipo de medición al respecto para tomar acciones sobre ello (conversión de la información en venta, satisfacción del servicio, tiempos de operación, tiempos de espera del cliente, aforo y otros no contemplados y que el hotel quiera reflejar).
10. Si creen que mejoraría el nivel de eficiencia de los procesos la automatización de los mismos.
11. En qué aspectos creen los hoteles que la robótica podría aportar beneficios (reducción de costes, reducción de tiempos de operación, aumento de la calidad del servicio, experiencia del cliente, automatización de procesos, obtención de datos, cross selling, fuente de ingresos e imagen).

- **Entrevista con la Dirección de Only You Hoteles**

En este punto se definen cuáles son las áreas del hotel y los procesos en los que el hotel Only You de Atocha tiene más interés en relación a la utilización de la tecnología robótica, así como las mediciones que se realizan durante el desarrollo de la actividad del hotel.

El director del hotel nos indica tener más interés en las áreas del restaurante, los eventos y las salas de reuniones y la experiencia de cliente.

En las diferentes áreas del hotel, Miguel Ángel Doblado destaca que parecen interesantes funciones como la reserva y la recomendación de uso de zonas comunes, la utilización del robot para conseguir venta cruzada, como punto de información y atención al cliente, como apoyo al recepcionista durante la espera del cliente, para el fomento a la utilización de redes sociales, la gestión de acceso y aforos, el control de medidas de seguridad como la distancias interpersonales o el uso de mascarillas, la animación en eventos o la realización de encuestas de satisfacción.

Otra cuestión que se aborda durante la entrevista es la medición de los procesos operativos que se realizan en el hotel, con el fin de ser capaces de establecer los KPI's a tener en cuenta durante el piloto. El director del hotel indica que en el desarrollo de la actividad hotelera se miden

Promovido por:



procesos operativos como la conversión de la información en ventas, la satisfacción del servicio, los tiempos de operación o los aforos. Además, se comenta que existen otros procesos que les gustaría medir, como el servicio de habitaciones, la toma de orden, el tiempo de preparación y de entrega en la habitación. También está interesado en el servicio de limpieza, en el momento de inicio y el tiempo de operación hasta el final, la revisión y chequeo de la habitación y en qué momento se da de alta en el sistema. Por último, nos comenta el interés en medir los procesos de servicio en mesas, el tiempo del momento en el que el cliente finaliza su estancia en la mesa, cuándo se realiza la limpieza de ésta y vuelve a estar disponible para la utilización de la misma por otro cliente.

Miguel Ángel Doblado nos indica que cree que la utilización de la robótica puede aportar beneficios al hotel en términos de calidad de servicio, de experiencia de cliente, de obtención de datos, de venta cruzada, de imagen y prestigio y como fuente de ingresos.

KPI'S

- Cuántas personas se acercan a interactuar con el robot
- Cuántas personas dejan sus datos (correo)
- Cuántas personas realizan el desafío
- Cuántas personas ganan algún premio
- Cuántas personas canjean su premio
- Cuántas personas que canjean su premio realizan algún consumo extra
- Cuánto aumenta el uso de las zonas comunes y el consumo en ellas
- Aumento seguidores en redes sociales, menciones, uso de hashtag

Promovido por:

Estudio de Procesos modo tradicional vs. robotizado

1.1 Restaurante, bar y room services

Procesos	Tareas	Tradicional	Robótica	Importancia para el hotel
Restaurante	<i>Bienvenida del cliente al restaurante y asignación de mesa</i>	El cliente llega al restaurante y se comprueba si tiene reserva. En caso afirmativo, se le acompaña a la mesa asignada. Si no tiene mesa asignada, se le asigna una en el momento. Una vez acomodados se le ofrece la carta y se le toma nota de las bebidas.	El cliente encuentra un robot en la entrada al restaurante donde le da la bienvenida y le invita a que en la pantalla que sujeta ponga su nombre o nº de habitación en caso de tener reserva. A continuación le invita a seleccionar mesa en un plano que le muestra en la pantalla. Existe la opción de que le invite a seguirle hasta la mesa seleccionada o que el robot avise mediante un wereable tipo pulsera que vibra en la muñeca del maitre para que le acompañe a la mesa seleccionada.	3,2
	<i>Petición de comanda en mesa</i>	El maitre, jefe de sala o camarero, se acerca a la mesa y toma nota de las bebidas y deja tiempo para pensar en el menú seleccionado después de dar algunas recomendaciones del día. Se marcha la comanda de bebidas al bar (bien en papel, bien a través de un dispositivo) para que el bar lo prepare y el camarero las pueda ir sirviendo. Volverá el maitre en unos minutos para tomar nota de los platos que los clientes han elegido.	La mesa puede estar robotizada (Mesa interactiva robotizada) En este caso, el pedido se puede realizar desde la misma mesa y la comanda llega a la cocina de forma automática. El robot puede dirigirse a la mesa e invitar al cliente a seleccionar desde la pantalla su pedido. El robot preguntará si el cliente quiere que se le haga alguna recomendación, que en caso afirmativo le contará por voz a la vez que se la muestra en pantalla con una opción final que le permite hacer el pedido.	3,1
	<i>Recepción de la comanda en cocina</i>	Esa comanda en el caso de papel se pasa manualmente al TPV conectado con el PMS (Property Management System) en el que contabiliza todos los cargos bien para pagarlo in situ, bien para cargarlo en la cuenta de la habitación. Al	El software del robot está integrado con el POS (Point of sales) o el TPV del restaurante que suele ser una extensión del PMS (Property Management System) que permite hacer llegar a cocina el pedido en una impresora de comandas.	3,1

Promovido por:

		<p>mismo tiempo, se lleva en papel a cocina o en el caso de que exista impresora de comandas en cocina conectada con el TPV o POS, se imprime en papel en cocina y se ordenan por orden de llegada. El jefe de cocina es quien va cantándolas en orden y pidiendo qué se necesita antes.</p>	<p>Hay que tener en cuenta que este automatismo puede provocar un cierto colapso en cocina debido a que no hay una persona filtrando el orden e informando en cocina para ir marchado un plato u otro en función del ritmo que lleven los comensales.</p> <p>Al ser de forma automática, los platos llegan todos a la vez y se necesita de un procedimiento interno para poner en orden la salida de los platos.</p> <p>Otro punto a tener en cuenta es que el robot tenga actualizados el stock de productos para no ofrecer platos que se hayan agotado.</p>	
	<i>Preparación de bebidas</i>	Mientras los platos son preparados se sirven las bebidas previamente anotadas.	Un robot camarero puede transportar las bebidas a la mesa correspondiente. En el bar se asigna un robot a la mesa correspondiente y se le ponen las bebidas para que las transporte.	1,8
	<i>Preparación de platos</i>	Los platos son preparados por orden y por tiempo de cocinado, una vez que los platos estén preparados, se avisa al camarero para que los sirva.	En la cocina de algunos hoteles puede haber robots que ayudan a cocinar ciertos platos. Esta tecnología está orientada para restaurantes donde el volumen de ciertos platos es muy alta.	
	<i>Servir en mesa</i>	Los platos se recogen y se observa a qué mesa corresponden para entregarlos correctamente.	Este proceso es prácticamente idéntico al de las bebidas, pero desde el restaurante, en el que un robot las transporta hasta la mesa que corresponda.	2
	<i>Cobro de factura en mesa</i>	El camarero se acerca a los comensales una vez que éstos han terminado para cobrar.	El pago se puede realizar mediante unos lectores NFC situados en las esquinas de la mesa interactiva o bien a través del robot.	3,4
			El mismo sistema permite que la factura se cargue a la habitación del cliente.	
Room service		El cliente se pone en contacto mediante el teléfono interno con el servicio de room service. Se toma la comanda desde la cocina y se procede a hacer la comida. El empleado encargado lleva la comida a la habitación correspondiente.	<p>La petición de room service desde la habitación a través de un robot móvil es menos viable aunque posible. Hay sistemas más sencillos como la lectura de un código QR en la habitación que ya corrobora la identidad del cliente que lo solicita.</p> <p>Los robots situados en zonas comunes pueden realizar la transacción de petición de room service bien para una habitación, bien para una sala de reuniones. Para ello es imprescindible un proceso de identificación de la persona que lo solicita como autorizada.</p>	3,3

Promovido por:



Observaciones: Incorporar un robot que dé apoyo en el área de food & beverage puede aportar valor en determinadas funciones. En concreto, en el restaurante, puede incorporarse en varios procesos con el fin de reducir los tiempos del personal, como en la asignación de mesas, toma de comandas o el cobro la factura. Por otro lado, hay que considerar las posibles barreras encontradas en los procesos establecidos.

Mediante sistemas de voz y biometría el robot puede dar la bienvenida a los clientes, y proceder a la asignación de la mesa en función de las reservas y ocupación registradas en el sistema. En cambio, hay que considerar que no será capaz de conocer cuáles son las características del perfil del cliente, las cuales pueden afectar a la asignación de la mesa (familias, pareja, minusvalía, etc.). Esto supone que el servicio sea menos personalizado y que, en este sentido, no se adapte a las necesidades del cliente.

Las mesas interactivas o robots con pantallas permiten mostrar el menú al cliente para pedir la comanda a través de este sistema. El robot puede configurarse de tal manera que, mediante un sistema de voz, pueda sugerir las recomendaciones del día. En cambio, sería conveniente incluir algún sistema mediante el cual el robot conozca cuáles son las limitaciones diarias en la carta, en relación con la falta de stock. Además, se percibe una barrera en cuanto a gestión de la comanda, ya que en cocina se recibe todo el pedido al mismo tiempo, sin distinguir los primeros y los segundos platos, por lo que puede dificultar el trabajo para los cocineros, provocando situaciones en las que los que la comida salga fría.

Para el servicio de room service el cliente puede hacer el pedido desde su habitación con un código QR, evitando tener que comunicarse por teléfono con recepción o el área que corresponda. Otra opción sería incluir un robot en zonas comunes a las que pueda acudir el cliente para hacer el pedido. Esta posibilidad sería más viable para el servicio en salas de reuniones u otros espacios de esta categoría. Cuando el cliente quiere hacer el pedido a su habitación, puede suponer mayores inconvenientes por temas de comodidad para éste. Por otro lado, sería conveniente prestar atención a los sistemas de seguridad, para no poner en peligro la privacidad del usuario que introduce sus datos en espacios en los que el proceso pueda ser visto por otras personas.

Promovido por:



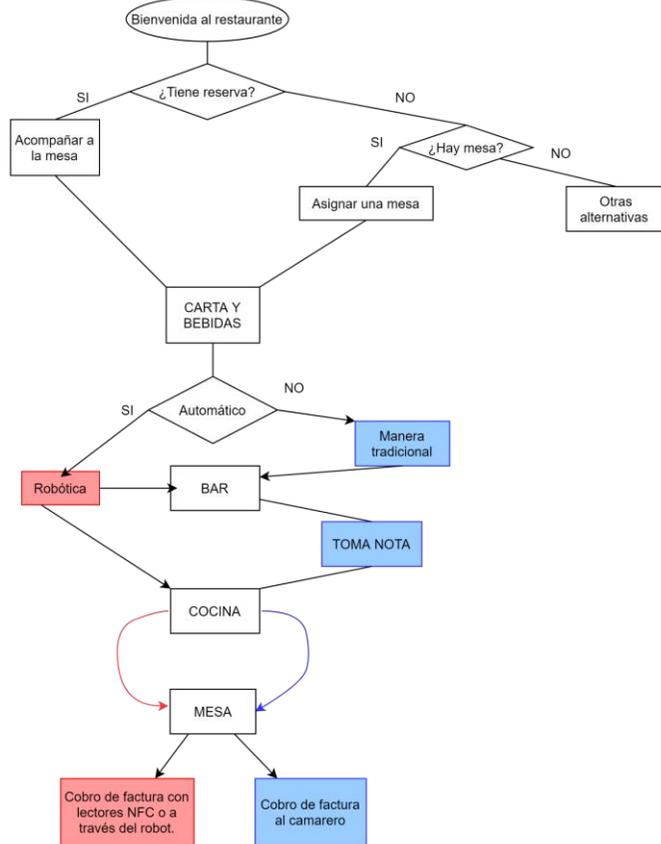


Diagrama de flujo: Restaurante

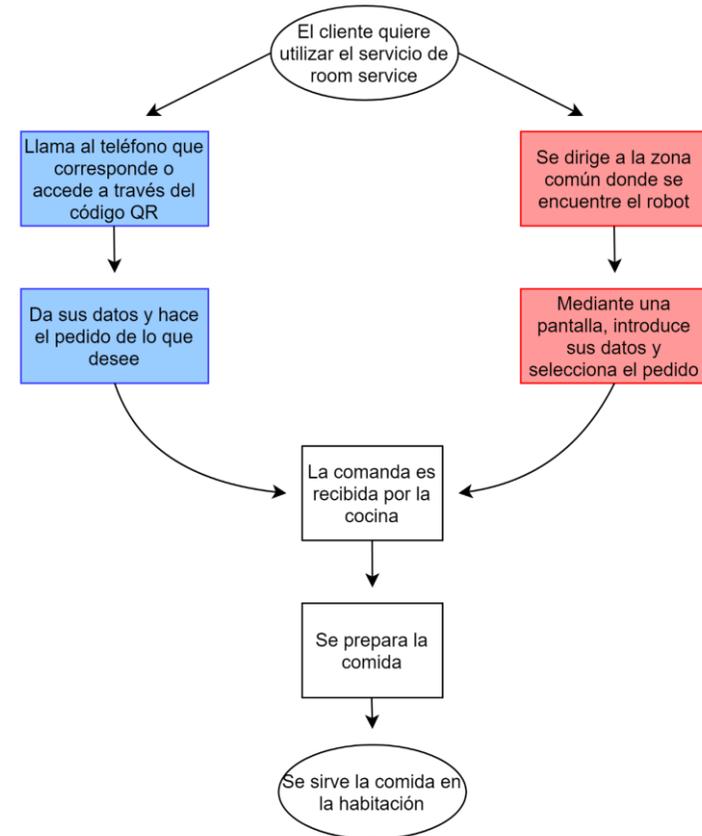


Diagrama de flujo: Room service

Promovido por:

1.2 Recepción

Proceso	Tareas	Tradicional	Robótica	Importancia para el hotel
Check-in	<i>Recuperación de datos de reserva</i>	<p>Bienvenida al hotel en la recepción del hotel y preguntar si tiene reserva. En caso afirmativo, se recuperan los datos de la reserva. En caso de que no tenga reserva, se complimentan todos los datos de registro del cliente necesarios para formalizar el proceso contando con los datos del DNI o Pasaporte. Dichos datos quedan guardados en el PMS y se envían automáticamente al organismo oficial de seguridad que corresponda. A continuación, se le ofrecen las diferentes opciones de habitación y se le asigna una. Se finaliza el proceso con información de los servicios contratados y a los que opcionalmente puede disfrutar el cliente. También se suele ofrecer información del entorno, visitas interesantes, ocio, etc.</p>	<p>El robot puede dar la bienvenida al cliente al aproximarse utilizando los sensores de proximidad. En ese momento le preguntará si desea que le ayude dándole varias opciones como pueda ser información genérica del hotel, servicios o destino para clientes ya hospedados y ayuda en el proceso de registro para clientes que acaban de llegar.</p> <p>En este último caso, se le pedirá nº de reserva o apellidos. Al recuperar la reserva se le puede invitar a continuar con el proceso de reserva o que lo haga con un recepcionista. En caso de elegir con el recepcionista, a través del sistema le enviará al PMS los datos ya recopilados y el aviso de que ya está en el hotel.</p>	3,6
	<i>Registro</i>	<p>Registro de las personas que se hospedan, pidiendo documentación y firmas.</p> <p>En el sistema, el recepcionista selecciona la habitación disponible y se le asigna a ese cliente.</p> <p>Con estos datos se materializa el Libro de Registro, Cardex y Ficha de Policía.</p>	<p>Si el cliente decide terminar el proceso de check-in, le pedirá el DNI o pasaporte y los de las personas que se hospeden en la misma habitación y lo escaneará captando los datos mediante OCR. A continuación volcará los datos al PMS y le ofrecerá las opciones de habitación disponible.</p>	3,6

Promovido por:

	<i>Entrega de llaves</i>	Dependiendo del sistema de apertura de cerraduras que tenga el hotel, la llave se puede hacer de forma magnética o bien con apertura con el dispositivo móvil del cliente. En esta parte del proceso, el recepcionista ofrece todo tipo de información sobre el hotel, el entorno, servicios contratados, horarios y otras opciones además de planos, etc.	<p>Una vez seleccionada y asignada la habitación podrá generar la llave ya sea en su propio dispositivo como en tarjeta tradicional dependiendo de las posibilidades tecnológicas de las que disponga el hotel.</p> <p>El robot tiene a su disposición información del hotel, del entorno e incluso de los servicios adicionales que puede ofrecer para reservar bien en ese momento o bien posteriormente a través del propio robot como dirigiéndose a la recepción.</p> <p>Una de las opciones interesantes que tiene el robot es que puede hacer llegar al cliente toda la información seleccionada a través de correo electrónico para posterior seguimiento del cliente a través de su dispositivo, lo cual genera una vinculación e intercambio de información entre el hotel y el cliente que pueda generar cross selling (venta cruzada) como fidelización del mismo.</p>	3
Check-out	<i>Cierre hotel servicios</i>	Este proceso se realiza físicamente en la recepción del hotel. Saludo al cliente, acceder a su factura, comprobar que los cargos están bien realizados, preguntar al cliente si ha tenido algún consumo adicional en la última noche y en este caso cargarlos de forma manual.	El cliente accede a recepción con el fin de realizar el cierre de su factura. La alternativa a hacerlo en la recepción del hotel es hacerlo con un robot que, bien por voz, bien a través de su pantalla, le muestra las opciones para cerrar la factura. En primer lugar, el número de habitación que corroborará con el DNI para contrastar la información.	3,6
	<i>Visualización de factura</i>	imprimir la factura para que el cliente coteje si todo está correcto, preguntar la forma de pago.	<p>En ese momento, a través de la pantalla, le enseñará los cargos.</p> <p>Si tuviera algún cargo adicional como pudiera ser el minibar de la noche anterior, el cliente podrá cargarlo manualmente y posteriormente aceptará con el fin de poder realizar el cobro mediante tarjeta a través de un lector NFC y con los datos de un correo electrónico, poder enviar la factura.</p>	3,6

Promovido por:

	<i>Cobro</i>	Cobro de la factura. Si es a crédito se cierra y se envía al destinatario correspondiente (agencia, empresa, etc). Si no es así, cobrar en efectivo o mediante tarjeta de crédito.	El cliente aceptará si todo es correcto con el fin de poder realizar el cobro mediante tarjeta a través de un lector NFC y con los datos de un correo electrónico, poder enviar la factura. El proceso de cobro podría terminarlo con un recepcionista si el cliente lo prefiere.	3,6
	<i>Devolución de llaves</i>	Solicitar la llave de la habitación y preguntar si han respondido a la encuesta que se había dejado en la habitación.	La llave queda bloqueada en el mismo momento en el que se cierra la factura, por lo que solo tendría que dejar el plástico en recepción en el caso de tener llave física. La que lleva en el dispositivo móvil deja de tener validez.	3

Promovido por:



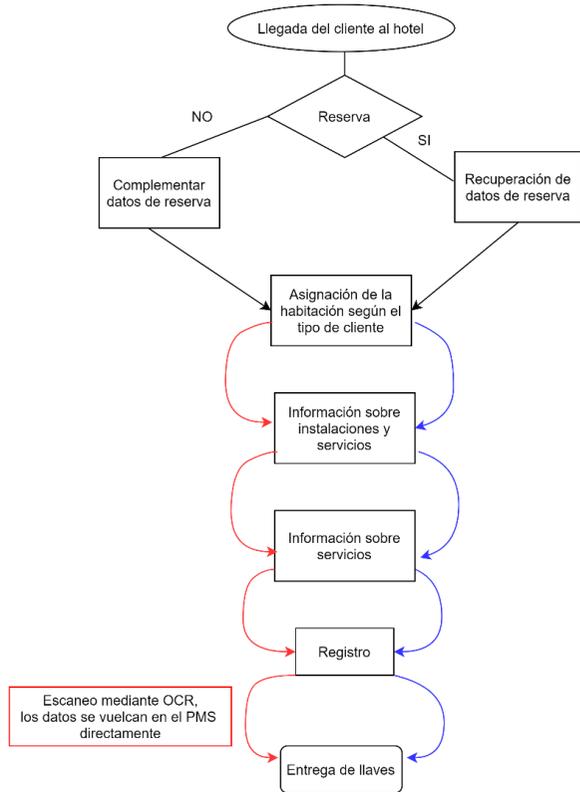


Diagrama de flujo: Check-in

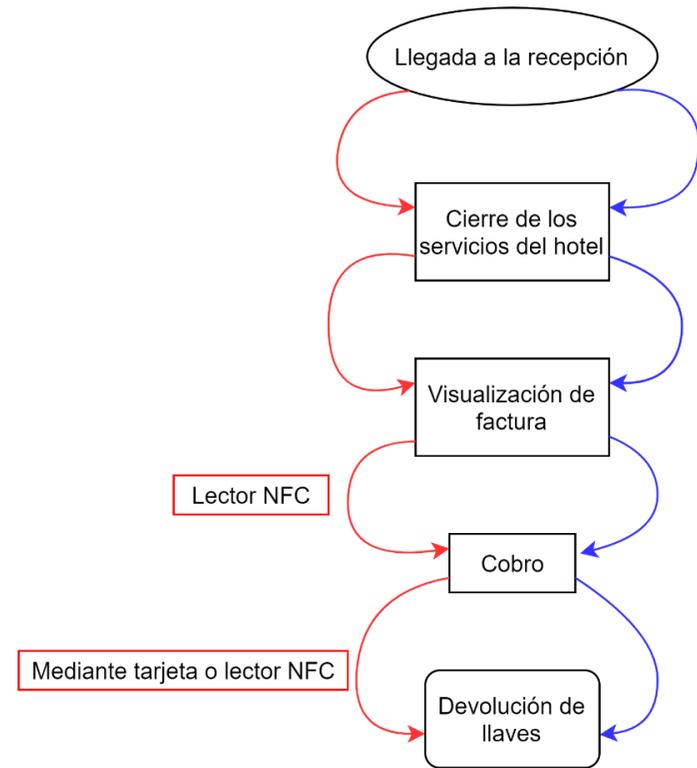


Diagrama de flujo: Check-out

Promovido por:



1.3 Guest experience

Proceso	Tareas	Tradicional	Robótica	Importancia para el hotel
Apoyo al recepcionista durante la espera del cliente 3,4	<i>Recopilación de datos antes del check-in</i>	Se recopilan los datos más importantes del cliente como la documentación y la reserva realizada previamente o no.	El cliente se acerca al mostrador donde se encuentra el robot, le da la documentación y mediante biometría reconoce si la documentación pertenece al sujeto.	3,4
	<i>Información sobre servicios del hotel</i>	El conserje o recepcionista, se encarga de informar a los clientes situados en el lobby sobre los servicios y las instalaciones del hotel.	A continuación, el robot informa sobre los horarios y servicios del hotel. El cliente tiene la opción de recibir toda esa información en el móvil o en el email adjuntando la información correspondiente.	3,2
	<i>Información sobre entorno, rutas, lugares emblemáticos, etc</i>	El conserje o recepcionista da información al cliente sobre los servicios externos al hotel, cuando el cliente lo solicite.	El robot ofrece información sobre entornos, rutas y lugares emblemáticos en función de los intereses del cliente previamente señalados. La información es explicada por el robot y también puede ser recibida vía email.	3,2
	<i>Duplicado de llaves</i>	El cliente acude al recepcionista para solicitar una copia de la llave de la habitación y este la realiza momentáneamente.	El cliente acude a la recepción solicitando una copia de la llave y donde el robot la realiza en el mismo instante.	3
	<i>Proceso de check-out express</i>	Saludo al cliente, acceder a su perfil en el PMS y cerrar los servicios adicionales.	El robot mediante biometría reconoce al cliente y accede a su perfil a través del PMS. A continuación, enseña los cargos mostrados en la factura y el	3,6

Promovido por:

		<p>Visualizar la factura y preguntar al cliente si los cargos están bien.</p> <p>Solicitar la llave de la habitación y preguntar si han respondido a la encuesta que se había dejado en la habitación.</p> <p>Cobro de la factura. Si es a crédito se cierra y se envía al destinatario correspondiente (agencia, empresa, etc). Si no es así, cobrar en efectivo o mediante tarjeta de crédito.</p>	<p>cliente confirma si estos son correctos.</p> <p>El robot recoge la llave de la habitación y seguidamente muestra una pequeña encuesta a realizar sobre la estancia.</p> <p>Por último, se realiza el cobro a crédito o mediante efectivo o tarjeta de crédito.</p>	
<p>Reservas y recomendaciones del uso de zonas comunes</p> <p>3,4</p>	<p><i>Reserva de servicios del hotel (gimnasio, piscina, restaurantes, etc.)</i></p>	<p>El cliente acude a la recepción del hotel y pide una reserva para uno de los servicios. Puede ponerse en contacto con recepción a través del teléfono interno del hotel.</p> <p>El recepcionista se lo comunica al personal del departamento correspondiente.</p> <p>El empleado al que se le comunica esta reserva del servicio lo registra en el sistema asignado para ello.</p>	<p>El cliente acude a recepción donde reserva cualquier servicio o instalación del hotel de forma táctil o hablada con el robot. Esta información se vincula con el sistema y es enviada al área correspondiente.</p>	<p>3,4</p>
	<p><i>Reserva de servicios externos (restaurantes,</i></p>	<p>El cliente acude a la recepción y deja su información al recepcionista sobre la reserva y datos de interés. En caso de que el pago se deba hacer en el hotel, se le solicita que pague en el momento. Si se pone en</p>	<p>El establecimiento suele tener acuerdos con empresas externas como restaurantes, guías locales, empresas de transporte, etc. En los casos en los que pueda acceder a su reserva de forma telemática, bien a través de un sistema del</p>	<p>3,4</p>

Promovido por:

	<i>espectáculos, excursiones, etc.)</i>	<p>contacto por teléfono, se registra en el perfil del cargo.</p> <p>El recepcionista se pone en contacto con el servicio externo para avisar de la reserva.</p>	<p>propio hotel, bien a través del sistema del proveedor del servicio, el robot puede tener incorporada esta funcionalidad para tramitar la transacción e incluso realizar el pago. Habría que estudiar cada caso, ya que la casuística en las transacciones puede ser muy variada atendiendo al sistema de cada proveedor. No obstante, ya existen sistemas unificados para incorporar los servicios externos en el sistema del hotel y que este pueda ser utilizado también desde el robot (robot social, pantalla en la habitación, mesa interactiva, etc.)</p>	
Encuestas de satisfacción	<i>General tras salir de un espacio (totem a la salida de la sala de desayunos)</i>	En el check-out o en cualquier momento durante la estancia se pueden realizar encuestas de satisfacción.	Los robot se pueden mover de un espacio a otro. En el caso de interesar la opinión del servicio en un espacio determinado, el robot se puede colocar a su salida con el fin de que el cliente haga una valoración sencilla.	3,4
	<i>Específico después de un servicio (check-out, pago en restaurante, etc.)</i>	Dejar una encuesta de satisfacción en las habitaciones para que sean respondidas por los clientes la última noche antes de hacer el check-out.	Cuando el cliente se va a marchar el recepcionista le puede invitar a rellenar una encuesta sencilla en el robot a su salida. Existen mediciones de satisfacción del servicio que mediante reconocimiento de emociones a través de biometría pueden estimar el grado de satisfacción de un servicio en el momento en el que realizan la lectura.	3,4

Promovido por:

Observaciones

Con relación a la experiencia del cliente, integrar un robot en los diferentes procesos que se consideren, puede mejorar la experiencia de los huéspedes y otro tipo de clientes en el hotel. Puede verse como un elemento novedoso, al que configurar de tal manera que, mediante machine learning, pueda crear respuestas inesperadas para el cliente.

En este sentido, el robot puede ahorrar tiempos de personal en cuestiones relacionadas con las sugerencias de espacios del hotel o del destino al cliente, de manera que pueda recopilar sus intereses y comunicarse mediante mail para adjuntar esta información por escrito. Además, se puede utilizar para los procesos de reserva de servicios, tanto internos como externos. En este caso, pueden encontrarse inconvenientes surgidos de la necesidad de que el cliente se desplace hasta el punto donde está el robot, no pudiendo reservarlo desde su habitación mediante el teléfono interno.

Una vez más, para este proceso se incluyen varias tareas en los que la robótica puede aportar valor, pero para muchos de ellos es necesario que el cliente aporte su información personal y datos privados, que pueden poner en riesgo su seguridad. Por eso, es interesante prestar atención a los problemas que puedan surgir en este sentido para que la experiencia del cliente no se vea perjudicada.

En términos generales, la robótica puede mejorar la estancia del cliente en cuanto a su experiencia en el hotel, dado que el robot es capaz de hacer recomendaciones en función de los gustos, enviando información relacionada, o agilizar la toma de datos en los momentos de espera.

Promovido por:



1.4 Limpieza y pisos

Procesos	Tradicional	Robótica	Importancia para el hotel
Ayuda para el transporte de carros	Las camareras de piso encargadas de la limpieza son quienes realizan el transporte de carros desde las habitaciones al office o punto de recarga, y viceversa.	Hay robots diseñados para mover elementos pesados como son los carros de las camareras de pisos. Hay dos funciones, el motorizado que se desplaza en cualquier dirección y el modo autónomo que permite desplazarse solo al office esquivando los elementos o personas que encuentra en su camino. También puede usarse para los carros de ropa de lavandería. Este tipo de carros ahorran tiempos y evitan lesiones en el personal.	3,4
Control de calidad	La gobernanta hace un control de calidad de las habitaciones que han sido limpiadas por las camareras de piso, escogiendo alguna de las habitaciones de forma aleatoria para verificar que no falta nada y que todo está limpio.	La robótica permite mediante inteligencia artificial hacer este control en diferentes habitaciones y detectar posibles desperfectos en cuanto a mantenimiento, colocación de amenities, toallas, ropa de cama, etc.	3,3
Desinfección de pasillos o zonas comunes	Las camareras de piso tienen la función de desinfectar los espacios comunes y pasillos en unos intervalos de tiempo concretos, en función de la afluencia de personas y otros aspectos.	Los robots de desinfección que funcionan con unos difusores, pueden utilizarse para la limpieza de superficies evitando así el paso de una limpiadora. Este tipo de robots son autónomos y mediante sus sensores, sortean los elementos o personas que encuentran por su camino, además de esperar a que no haya nadie para continuar con la limpieza.	3,1

Promovido por:

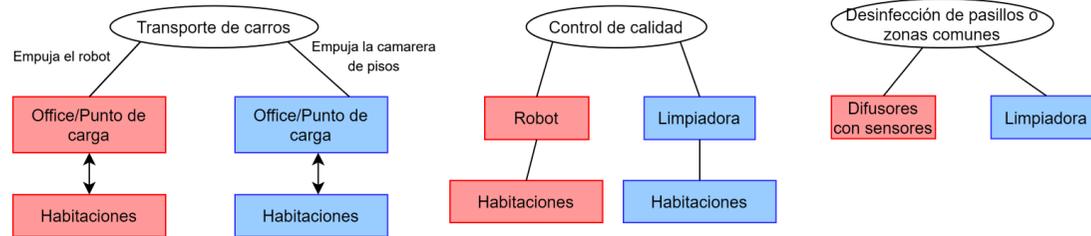
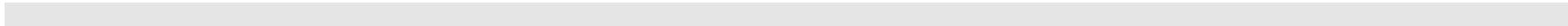


Diagrama de flujo: Limpieza y pisos



Financiado por:



1.5 Salas de reuniones

Procesos	Tradicional	Robótica	Importancia para el hotel
Control de aforos	Empleado asignado para controlar el aforo de las salas de reuniones.	En el caso de control de aforos, el robot puede controlar mediante sus cámaras y sensores las personas que están ocupando un espacio con el fin de no permitir más personas de las permitidas.	3,4
Distancia de seguridad	Se informa a los asistentes de la recomendación de respetar las distancias de seguridad, y se asigna un empleado para el control.	La tecnología robótica permite observar si se cumplen las distancias de seguridad e informar a quienes no las estén respetando en un momento determinado mediante voz.	3,2
Registro de asistentes	Un empleado en la puerta de la sala de reuniones adopta la función de registrar los datos de los asistentes de forma manual en el programa destinado para ello.	Un robot puede hacer el control de asistencia si los asistentes necesitan estar registrados y de esta manera contabilizarlos y no permitir el paso de quienes no están registrados. Con este proceso, se permite también, una vez finalizado el proceso de registro al evento, intercambiar información con el asistente sobre el programa del evento, medidas de seguridad, etc e incluso hacer llegar al asistente información por correo electrónico en el momento de formalizar el registro si acepta las condiciones de privacidad.	3,2

Financiado por:



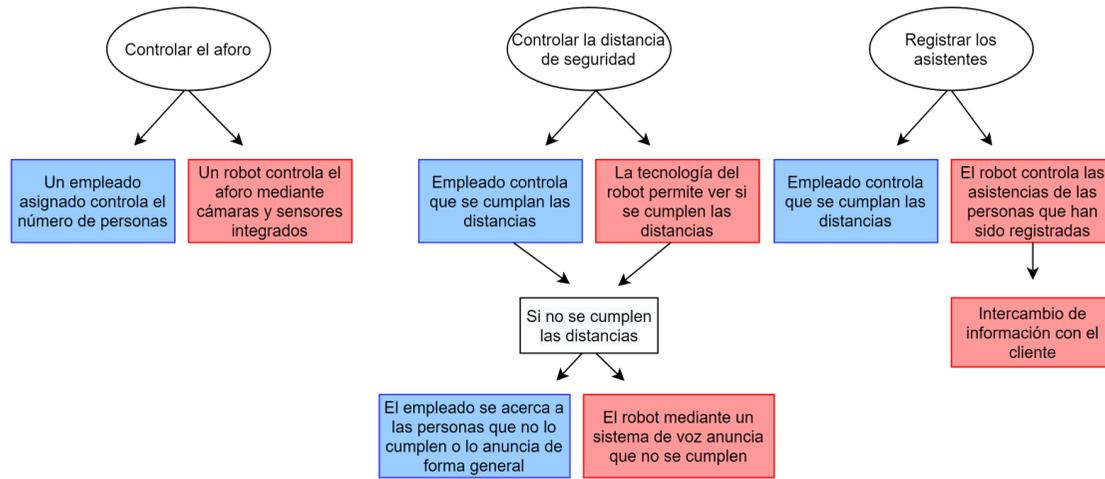


Diagrama de flujos: Sala de reuniones

Financiado por:

1.6 Zonas comunes

Procesos	Tradicional	Robótica	Importancia para el hotel
Gestión de accesos y aforos	El empleado encargado de la zona común en cuestión debe gestionar los accesos de los clientes y que se cumpla con el aforo y otras medidas de seguridad.	<p>El control de accesos se utiliza para permitir solo la entrada a las personas que tienen autorización.</p> <p>En este caso los robots pueden realizar la corroboración de personas registradas en los sistemas ya sea mediante biometría como por la tarjeta de acceso a la habitación así como los datos que pueda solicitarle en la pantalla. Esto registrará en el sistema las personas, las horas, las veces que accede y accionar los tornos de entrada a espacios del hotel.</p> <p>Se suele utilizar en espacios como piscinas, spa, gimnasio, etc, así como para la entrada de empleados por los accesos dedicados para ellos.</p>	3,4

Financiado por:



SECRETARÍA GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA
DIRECCIÓN GENERAL DE INICIATIVA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA



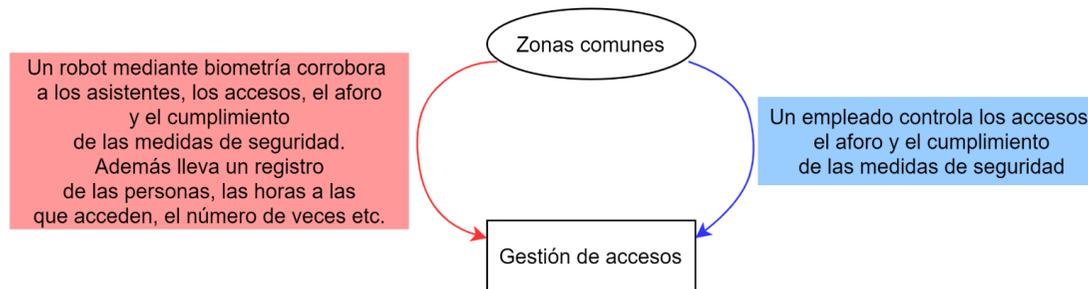


Diagrama de flujo: Gestión de accesos y aforos

Financiado por:



SECRETARÍA GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA
DIRECCIÓN GENERAL DE INICIATIVA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA



Resultados principales del demostrador piloto realizado

ENTREGABLE 3

PROYECTO AEI

Estudio de viabilidad de implantación de robótica en procesos operativos de los hoteles



Financiado por:



1 Resumen ejecutivo del proyecto

Dentro del estudio de investigación y como tercera fase del mismo, se pone en marcha la monitorización en un entorno real la robótica aplicada en alguno de los procesos operativos y relativos a la experiencia de cliente

Dicho piloto se pone en marcha bajo la coordinación del Instituto Tecnológico Hotelero con la colaboración del hotel Only You Atocha que pone a disposición del estudio sus instalaciones e infraestructura y se subcontrata la robótica que ofrece Futura Vive Technologies, todo ello durante el mes de marzo.

Parte de la dinámica para mostrar las habilidades biométricas del Robot Tokyo consistía en un juego "Robot Adivino" con siete acertijos a los que los usuarios deberán dar solución, para intentar conseguir alguno de los más de 250 premios incluyendo brunch, desayunos, copas de cava y café en Only YOU Hotel Atocha. El premio se entrega mediante un Rasca Web al que los participantes pueden acceder con su propio móvil a través de un código QR.

Los objetivos del piloto fueron:

- Comprobar la aceptación del público hacia la robótica en los hoteles.
- Medir las interacciones de los mismos.
- Impacto positivo en la Experiencia del Cliente.
- Comprobar la utilidad de un Robot como punto de información.
- Comprobar la capacidad del Robot de utilizar parámetros biométricos (edad, género y estado emocional) con las personas con las que interactuaba.
- Recoger leads o registros.
- Medir la posibilidad de generar venta cruzada.

63

En este piloto no se llega a desarrollar la integración con el PMS, por lo que queda abierta la posibilidad de realizar el check-in y el check-out.

Financiado por:



Medios empleados

- Robot:
 - 1 Robot Tokyo para Hotel.
 - Totem de promoción + soporte
- Personal:
 - 2 Programadores de Futura Vive hasta estabilizar la acción.
 - 1 Personal perfil marketing para campaña de lanzamiento.
 - Personal de la recepción del hotel pendientes de explicar cómo utilizar el robot y canjeo de los premios que dispensaba el hotel.
 - Personal de los diferentes departamentos del hotel donde los agraciados con descuentos o regalos mediante un ticket recibido en recepción los canjeaban por los servicios correspondientes.
 - Personal de ITH que puntualmente acudían a tomar mediciones de los datos recopilados en el piloto.
 - Dirección del hotel involucrada en la coordinación del personal y del proceso.
 - La dirección del hotel dona el salón para la presentación con una copa de cava.
 - La dirección del hotel dona los regalos que el robot ofrece a cambio de interactuar con él para monitorizar la trazabilidad de los consumos que ese regalo puede conseguir.

64

Interacciones con el Robot

1.1 Participantes

1.1.1 Juego

192 Participantes en el juego

Promedio: 5 de 7

La hora media en las que las personas jugaban: 16:23

Hora más temprana de juego: 9:18

Financiado por:



Hora más tarde de juego: 0:09

1.1.2 **Peticiones de información**

Total de pulsaciones:	312
Total peticiones de información Hotel:	149
Total peticiones de información de Madrid:	105
Total peticiones de información Covid:	58
La hora media en las que las personas pedían información:	16:23
Hora más temprana de petición de información:	5:44
Hora más tarde de petición de información:	23:58

1.2 Impactos / Engagement

La campaña del Robot en el hotel Only You de Atocha tiene una duración de un mes, durante el mes de marzo.

Como se puede observar en la siguiente tabla, se ha llevado un registro de los resultados obtenidos por semana contemplando cuentas alcanzadas, impresiones, nuevos seguidores, visitas al perfil, interacciones con el contenido, uso del #RobotHotel y el total de seguidores alcanzados a final de semana.

65

	Semana 2-8 marzo	Semana 9-15 marzo	Semana 16-22 marzo	Semana 24-31 marzo	TOTAL
Cuentas alcanzadas	260	324	828	1516	2928
Impresiones	1633	1919	4040	9357	16949
Visitas al perfil	225	218	248	549	1240
Interacciones con el contenido	39	50	169	481	739
Uso de #RobotHotel	4	6	4	6	20

Financiado por:

Semana 2-8 de marzo

Con el comienzo de contenido para el lanzamiento del piloto esa semana se consiguen:

- 260 cuentas
- 1633 impresiones
- 5 nuevos seguidores
- 225 visitas al perfil
- 39 interacciones con el contenido
- Uso del hashtag 4 veces

Semana 9-15 de marzo

Se continua con el contenido del robot y se producen:

- 64 nuevas cuentas alcanzadas
- 286 nuevas impresiones
- 13 nuevos seguidores
- 11 nuevas interacciones con el contenido
- Uso del hashtag 2 veces

Semana 16-22 de marzo

- Se alcanzan 504 nuevas cuentas
- 2121 nuevas impresiones
- 119 nuevas interacciones con el contenido
- Uso del hashtag 4 veces

Semana 24-31 de marzo

La última semana de marzo se incrementan:

- Las cuentas alcanzadas son 1516
- 9357 nuevas impresiones
- 481 nuevas interacciones con el contenido
- Uso del hashtag 6 veces

Financiado por:



Tras el periodo de piloto, se puede observar que:

- Se alcanzan progresivamente 2928 nuevas cuentas
- 16949 impresiones
- 1240 visitas nuevas en nuestro perfil de Instagram
- Se producen 739 interacciones con el contenido publicado
- Ha sido usado 20 veces el hashtag de #RobotHotel

Financiado por:



Venta cruzada

Only You Hotel Atocha hizo una donación de servicios con el fin de monitorizar el comportamiento en cuanto a venta cruzada.

El detalle de las conclusiones es el siguiente:.

	Regalos	Nueva consumición
Café o infusión	22	26
50% Coworking	4	0
50% Desayuno	18	16
50% Personal Training	6	3
Brunch	10	10
Copa bienvenida	5	0
Copa de vino	5	6
Desayuno buffet	9	10
TOTAL	79	71

68

Los regalos que el hotel donó para ofrecer a los participantes en el concurso del robót son los que aparecen en la tabla anterior. Un total de 79.

Estos regalos, en alguno de los casos eran descuentos de servicios al 50% y en otros casos sin coste. Todos ellos eran regalos individuales que consiguieron una venta cruzada con la venta de los servicios que aparecen en la columna de Nueva consumición.

Los ingresos para hotel en este caso no son muy altos, pero si el piloto se pudiera alargar en el tiempo y ofrecer como regalo descuentos en estancias en otros hoteles de la cadena, y hacer promociones similares en otros hoteles de la cadena, se podría aumentar los ingresos, la promoción de servicios de los hoteles que interese lanzar e incluso ampliar las campañas de marketing y fidelización de clientes, por ejemplo en los programas de puntos.

Financiado por:



Financiado por:



Informe final de conclusiones

ENTREGABLE 4

PROYECTO AEI

Estudio de viabilidad de implantación de robótica en procesos operativos de los hoteles

2021

70

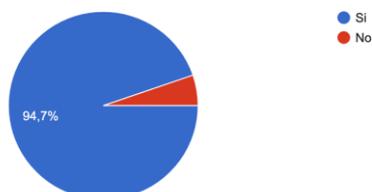
Financiado por:



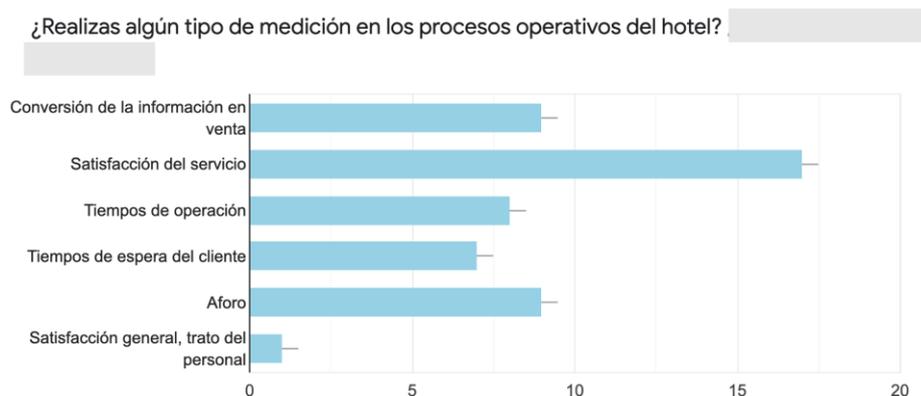
Conclusiones

Entre las conclusiones más importantes destacamos:

1. Casi la totalidad de los hoteles encuestados considera que la eficiencia de los procesos aumentaría considerablemente si se automatizaran

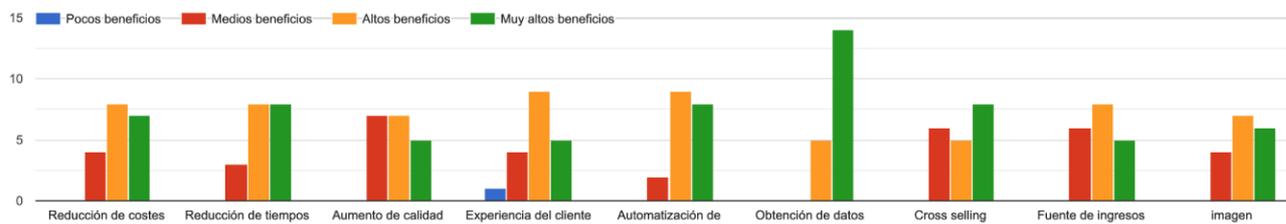


2. Los procesos operativos donde el hotel está más interesado en medir es en la satisfacción del cliente seguido por la conversión de la información en venta estando en tercer lugar el control de aforo por las circunstancias actuales de restricciones.



3. Los hoteleros valoran muy favorablemente la capacidad que la robótica ofrece en la obtención de datos, la automatización de procesos, la reducción de tiempos de operación y la reducción de costes como los más importantes

¿En qué aspectos crees que la robótica podría aportar beneficios?

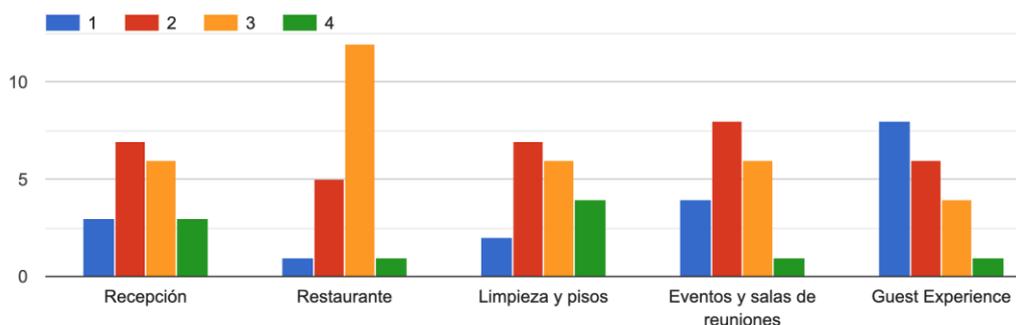


Financiado por:

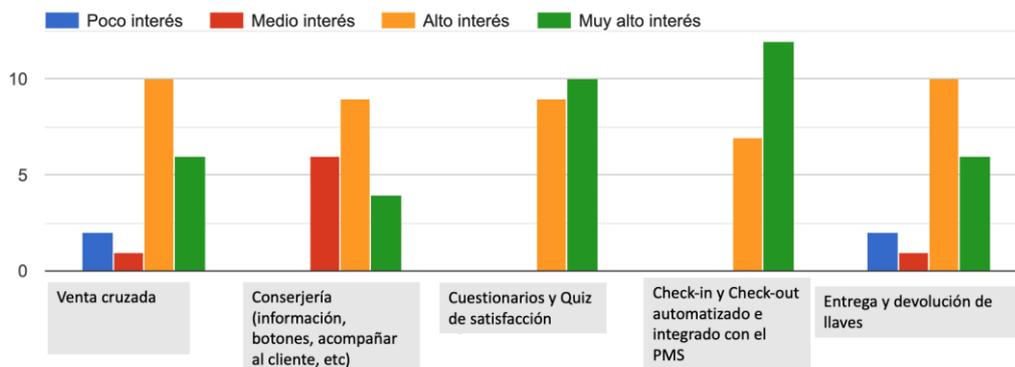


4. Las áreas donde existe mayor complejidad operacional son Limpieza y pisos, Restaurante y Recepción

¿Cuáles son las áreas en las cuáles existen más dificultades a la hora de desarrollar procesos operativos? Siendo 1 muy pocas dificultades y 4 muchas dificultades.

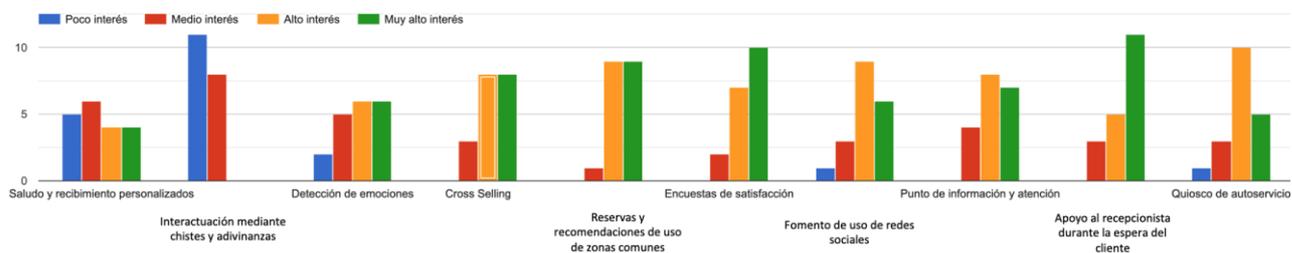


5. En el área de Recepción, los procesos administrativos de check-in y check-out junto con los cuestionarios de calidad, adquieren mucha importancia en cuanto la posibilidad de ser robotizados. No obstante, el hotelero matiza que como ayuda y no como sustitución de recepcionistas.

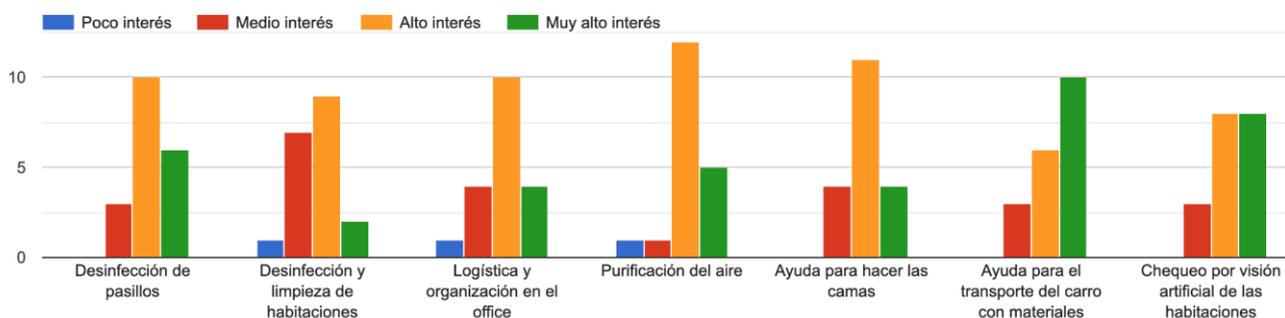


6. En el área de Guest Experience se resalta la importancia de la robótica en la realización de encuestas de satisfacción, Las reservas de servicios dentro o fuera del hotel, la venta cruzada y la ayuda al recepcionista durante la espera del cliente con la idea de evitar colas reducir los tiempos de espera.

Financiado por:

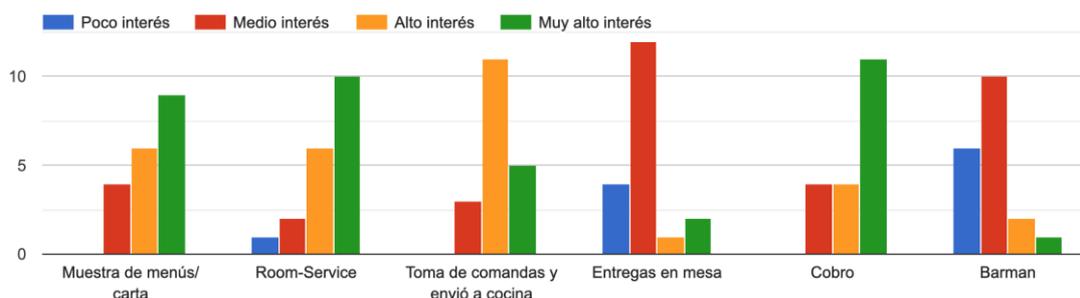


7. En el área de de Limpieza y Pisos se le da especial relevancia a la ayuda para el transporte del carro de la limpiadora o de los carros de ropa de lavandería, además de la utilización de robot que ayuden a hacer camas y la utilización de visión artificial para el chequeo de habitaciones. La limpieza del aire y la logística de la organización del office adquiere más importancia que la desinfección y limpieza de habitaciones



8. En el área de alimentación y bebidas se percibe la necesidad de robótica en procesos como el cobro y muestra de menú. En las entrevistas, el hotelero transmite que los procesos en los que interviene el camarero a la hora de cercanía al cliente, recomendación, logística de salida de los platos desde la cocina, etc, crean ciertas dudas de cómo interactuaría un robot.

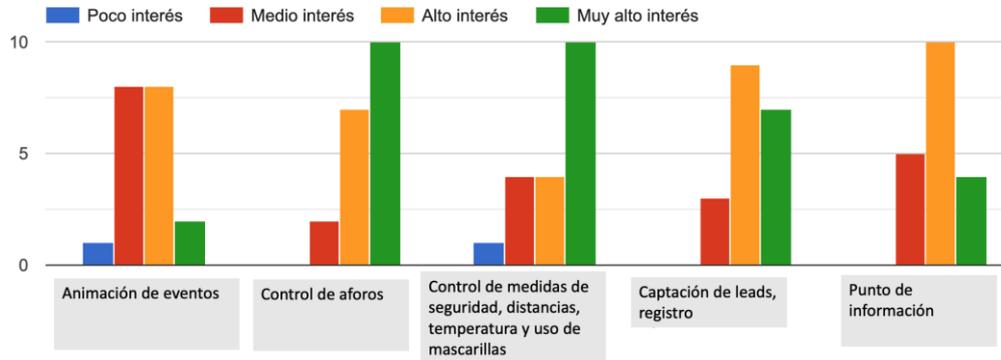
73



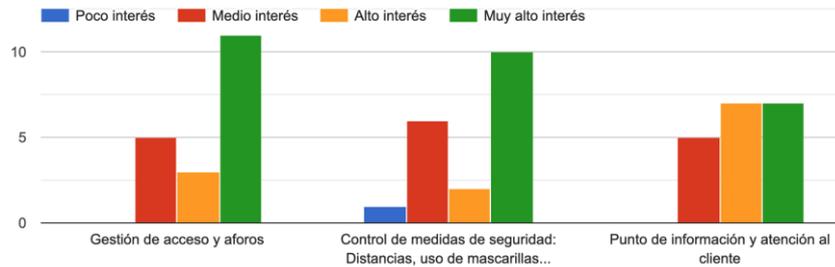
9. En el área de eventos y salas de reuniones, la robótica puede ser útil en mayor medida en el control de aforos y de las distancias de seguridad y otras medidas de seguridad relacionadas con el uso de mascarillas en lugares

Financiado por:

donde sea obligatoria. No hay que descartar su ayuda en el registro y control de accesos a eventos así como la captación de datos de asistente y como punto de información sobre los eventos de cada sala, horarios, aforo, etc.



10. En las zonas comunes hay mucho interés en abordar la robótica como gestión de accesos y control de aforos incluso utilizando biometría sin despreciar el valor que ofrece como punto de información y atención al cliente ya que permite la movilidad y el uso del robot de forma versátil en cualquier espacio del hotel.



Financiado por:

