

Identidad digital en pasarelas de pago

Pablo Isidro Nicolás Vidal

Máster Universitario en Seguridad de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

M1.847 - TFM-Sistemas de autenticación y autorización

Consultor: Ángel Linares Zapater

Profesor responsable de la asignatura: Víctor Garcia Font

Enero de 2022



Esta obra está sujeta a una licencia de
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual
[3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>Identidad digital en pasarelas de pago</i>
Nombre del autor:	<i>Pablo Isidro Nicolás Vidal</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Ángel Linares Zapater</i>
Nombre del PRA:	<i>Víctor Garcia Font</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	01/2022
Titulación:	<i>Máster Universitario en Seguridad de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones</i>
Área del Trabajo Final:	<i>TFM-Sistemas de autenticación y autorización</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>Identidad digital, pasarela de pago, autenticación</i>

Resumen del Trabajo

En este trabajo se ha estudiado el tratamiento que hacen las pasarelas de pago de la identidad digital de los compradores, y las medidas de seguridad que implementan para garantizar la autenticidad y ausencia de fraude en las transacciones.

Teniendo en cuenta que estos sistemas están en constante evolución, se han examinado algunas de las pasarelas más extendidas en la actualidad, *Redsys*, *PayPal* y *Amazon Pay*, documentando casos de uso realizados.

Redsys no exige la creación de cuenta, aunque permite las suscripciones y pagos recurrentes. *PayPal* y *Amazon Pay* sí requieren tener previamente una cuenta en sus sistemas. En todos los casos se ha verificado la existencia de un doble factor de autenticación, en cumplimiento de la normativa europea PSD2, aunque esta medida de seguridad es implementada por las entidades emisoras de las tarjetas de crédito. En cuanto al acceso a las propias pasarelas, solamente *PayPal* incluye la exigencia de un doble factor y *Amazon Pay* opcionalmente (inhabilitado por defecto). Para dar de alta las cuentas tampoco se necesita verificar más que un correo electrónico y número de teléfono móvil.

No se aplican otras medidas de verificación de la identidad, como el uso de certificado digital o DNIe, no porque sea difícil su implementación, sino por lo poco extendido que están entre los potenciales clientes.

Además se ha realizado un desarrollo de tienda *online* a modo de ejemplo, y se ha analizado la información sobre los medios de pago que la pasarela proporciona al vendedor.

Abstract

This paper studies how payment gateways treat the digital identity of buyers, as well as the security measures they implement to guarantee the authenticity and the lack of fraud in online transactions.

Taking into account that these systems are constantly evolving, three currently widespread gateways: Redsys, PayPal and Amazon Pay, have been examined, and use-cases have been documented.

Redsys does not require you to create an account, although it allows subscriptions and recurring payments. PayPal and Amazon Pay, however, do require an account in their systems. In all the cases documented, the existence of a double authentication factor has been verified, in compliance with European PSD2 regulations, although this security measure is implemented by the credit card issuers. As for accessing the gateways themselves, only PayPal includes the requirement of a double factor, while it is optional for Amazon Pay (disabled by default). In order to register an account, it is only needed to verify an email address and a cell phone number.

Other identity verification measures, such as the use of a digital certificate, are not applied, not because they are difficult to implement, but because potential customers are not familiar with them.

Furthermore, an example of an online store has been developed, while the information on payment methods that the gateway provides to the seller has been analyzed.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	10
1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO	11
1.3. ENFOQUE Y MÉTODO SEGUIDO	12
1.4. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO	13
1.5. PRODUCTOS OBTENIDOS	17
1.6. BREVE DESCRIPCIÓN DEL RESTO DE CAPÍTULOS DE LA MEMORIA	17
2. IDENTIDAD DIGITAL EN LA PASARELA DE PAGO REDSYS	18
2.1. SERVICIOS PROPORCIONADOS POR REDSYS	18
2.2. CASO DE USO: REALIZACIÓN DE UN PAGO MEDIANTE REDSYS	18
3. IDENTIDAD DIGITAL EN LA PASARELA DE PAGO PAYPAL	21
3.1. SERVICIOS PROPORCIONADOS POR PAYPAL	21
3.2. CASO DE USO: REALIZACIÓN DE UN PAGO MEDIANTE PAYPAL	21
4. IDENTIDAD DIGITAL EN LA PASARELA DE PAGO AMAZON PAY.	26
4.1. SERVICIOS PROPORCIONADOS POR AMAZON PAY	26
4.2. CASO DE USO: REALIZACIÓN DE UN PAGO MEDIANTE AMAZON PAY	27
5. COMPARACIÓN ENTRE LAS PASARELAS ESTUDIADAS	30
5.1. TABLA COMPARATIVA.	30
5.2. SELECCIÓN DE UNA PASARELA DE PAGO PARA EL DESARROLLO DE TIENDA ONLINE	32
6. DESARROLLO DE UNA TIENDA ONLINE Y CASOS DE USO	33
6.1. INSTALACIÓN DE UNA MÁQUINA VIRTUAL EN UN PC.	33
6.2. INSTALACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS	35
6.3. INSTALACIÓN DE WORDPRESS	36
6.4. INSTALACIÓN DE WOOCOMMERCE	39
6.5. ALTA DE PRODUCTOS	43
6.6. INTEGRACIÓN CON LA PASARELA DE PAGO	46
6.7. CASO DE USO 1: COMPRA MEDIANTE UN MEDIO DE PAGO LEGÍTIMO	48
6.8. CASO DE USO 2: COMPRA REUTILIZANDO DATOS DE PAGO ALMACENADOS	51
6.9. CASO DE USO 3: COMPRA MEDIANTE UN MEDIO DE PAGO NO LEGÍTIMO	53
7. CONCLUSIONES	55

7.1.	CONCLUSIONES SOBRE LA PASARELA DE PAGOS <i>REDSYS</i>	55
7.2.	CONCLUSIONES SOBRE LA PASARELA DE PAGOS <i>PAYPAL</i>	56
7.3.	CONCLUSIONES SOBRE LA PASARELA DE PAGOS <i>AMAZON PAY</i>.	58
7.4.	CONCLUSIONES SOBRE EL DESARROLLO DEL CASO PRÁCTICO.	60
7.5.	CONCLUSIONES FINALES.	63
7.6.	REFLEXIÓN SOBRE EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS INICIALMENTE	64
7.7.	ANÁLISIS SOBRE EL SEGUIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN	64
7.8.	TRABAJO FUTURO.	64
8.	<u>GLOSARIO</u>	<u>66</u>
9.	<u>REFERENCIAS</u>	<u>68</u>
	<u>ANEXO I. CAPTURAS DE PANTALLA DEL PUNTO 2.2 (PAGO MEDIANTE <i>REDSYS</i>)</u>	<u>71</u>
	<u>ANEXO II. CAPTURAS DE PANTALLA DEL PUNTO 3.2 (PAGO MEDIANTE <i>PAYPAL</i>)</u>	<u>75</u>
	<u>ANEXO III. CAPTURAS DE PANTALLA DEL PUNTO 4.2 (PAGO MEDIANTE <i>AMAZON PAY</i>)</u>	<u>87</u>

Lista de figuras

Figura 1. Volumen de negocio del comercio electrónico en España	11
Figura 2. Diagrama de Gantt de la planificación del trabajo	16
Figura 3. Redsys: Compra en la tienda online	18
Figura 4. Redsys: Pago en la pasarela	19
Figura 5. Redsys: verificación por la entidad emisora	19
Figura 6. Redsys: Pago correcto	20
Figura 7. PayPal: Compra en la tienda online	22
Figura 8. PayPal: Creación de cuenta	22
Figura 9. PayPal: Inicio de sesión para el pago	23
Figura 10. PayPal: Asociación de una tarjeta a la cuenta	23
Figura 11. PayPal: Realización del pago	24
Figura 12. PayPal: Resumen de actividad de la cuenta	24
Figura 13. PayPal: Datos de la cuenta	25
Figura 15. Amazon Pay: Compra en la tienda online	27
Figura 16. Amazon Pay: Creación de cuenta	27
Figura 17. Amazon Pay: Asociación de número de teléfono móvil	28
Figura 18. Amazon Pay: Asociación de dirección postal y tarjeta de crédito	28
Figura 19. Amazon Pay: Realización del pago	28
Figura 20. Amazon Pay: Resumen de actividad	29
Figura 22. Creación de la máquina virtual con VirtualBox	33
Figura 23. Instalación del sistema operativo Ubuntu (I)	33
Figura 24. Instalación del sistema operativo Ubuntu (II)	34
Figura 25. Instalación del sistema operativo Ubuntu (III)	34
Figura 26. Instalación del sistema operativo Ubuntu (IV)	35
Figura 27. Descarga del paquete XAMPP	35
Figura 28. Instalación del paquete XAMPP (I)	36
Figura 29. Instalación del paquete XAMPP (II)	36
Figura 30. Descarga de WordPress	36
Figura 31. Ubicación de los ficheros de WordPress	37
Figura 32. Creación de la base de datos para WordPress	37
Figura 33. Configuración inicial de WordPress (I)	37
Figura 34. Configuración inicial de WordPress (II)	38
Figura 35. Configuración inicial de WordPress (III)	38
Figura 36. Configuración inicial de WordPress (IV)	38
Figura 37. Web de woocommerce.com	39
Figura 38. Alta de cuenta en woocommerce.com (I)	39
Figura 39. Alta de cuenta en woocommerce.com (II)	39
Figura 40. Alta de cuenta en woocommerce.com (III)	40
Figura 41. Alta de cuenta en woocommerce.com (IV)	40
Figura 42. Alta de cuenta en woocommerce.com (V)	40
Figura 43. Alta de cuenta en woocommerce.com (VI)	40
Figura 44. Descarga del plugin de WooCommerce	41
Figura 45. Instalación del plugin de WooCommerce (I)	41
Figura 46. Instalación del plugin de WooCommerce (II)	41
Figura 47. Instalación del plugin de WooCommerce (III)	41
Figura 48. Configuración del plugin de WooCommerce (I)	42
Figura 49. Configuración del plugin de WooCommerce (II)	42
Figura 50. Configuración del plugin de WooCommerce (III)	42
Figura 51. Configuración del plugin de WooCommerce (IV)	42
Figura 52. Configuración del plugin de WooCommerce (V)	43
Figura 53. Configuración del plugin de WooCommerce (VI)	43
Figura 54. Instalación del tema Storefront (I)	43
Figura 55. Instalación del tema Storefront (II)	43

Figura 56. Alta de producto nuevo	44
Figura 57. Categorías de productos	44
Figura 58. Productos dados de alta en la tienda	44
Figura 59. Tienda online tiendaTFM con todos los productos ordenados por precio descendente	45
Figura 60. Creación de cuenta en stripe.com	46
Figura 61. Instalación del plugin WooCommerce Stripe Payment Gateway	46
Figura 62. Activación del método de pago Stripe	47
Figura 63. Claves de prueba de Stripe	47
Figura 64. Configuración de los datos de Stripe en WooCommerce	47
Figura 65. Permitir el pago en Stripe desde tarjetas guardadas	48
Figura 66. Caso de uso 1. Añadir productos al carrito de la compra	48
Figura 67. Caso de uso 1. Acceso al carrito de la compra	49
Figura 68. Caso de uso 1. Finalizar la compra	49
Figura 69. Caso de uso 1. Realización de pedido completando datos del cliente con creación de cuenta	50
Figura 70. Caso de uso 1. Pedido completado	50
Figura 71. Caso de uso 2. Pago con reutilización de tarjeta almacenada	51
Figura 72. Caso de uso 2. Pago con reutilización de tarjeta aceptado	52
Figura 73. Caso de uso 2. tokens de pago almacenados	52
Figura 74. Caso de uso 2. Datos de los tokens de pago almacenados	52
Figura 75. Caso de uso 3. Realización de pedido con pago no legítimo	53
Figura 76. Caso de uso 3. Pago con código CVC incorrecto	54
Figura 77. CU-3. Secuencia de mensajes de error	54
Figura 14. PayPal: Pagos recurrentes	58
Figura 21. Amazon Pay: Suscripciones	60
Figura 78. Panel de pagos de Stripe	61
Figura 79. Datos del pago correspondiente al caso de uso 1	61
Figura 80. Datos del pago correspondiente al caso de uso 2	62
Figura 81. Búsqueda de pagos mediante la huella dactilar de la tarjeta	62
Figura 82. Datos del pago correspondiente al caso de uso 3	63
Figura 83. Redsys: Compra en la tienda online	71
Figura 84. Redsys: Pago en la tienda online	71
Figura 85. Redsys: Pago mediante la pasarela de Redsys	72
Figura 86. Redsys: Validación requerida por la entidad emisora de la tarjeta	72
Figura 87. Redsys: SMS recibido para la validación del pago	73
Figura 88. Redsys: Pago validado	73
Figura 89. Redsys: Pago correcto en la pasarela de Redsys	73
Figura 90. Redsys: Compra finalizada	74
Figura 91. PayPal: Posibilidad de pago mediante PayPal	75
Figura 92. PayPal: Compra en la tienda online	75
Figura 93. PayPal: Inicio de sesión/alta de cuenta en PayPal	76
Figura 94. PayPal: Realización del pago simultáneo al alta de cuenta	76
Figura 95. PayPal: Datos del pago con tarjeta	77
Figura 96. PayPal: Datos de creación de cuenta obligatorios	77
Figura 97. PayPal: Tipo de cuenta para dar de alta	78
Figura 98. PayPal: Datos del teléfono móvil asociado a la cuenta	78
Figura 99. PayPal: SMS de validación del teléfono móvil	79
Figura 100. PayPal: Usuario y contraseña de la nueva cuenta	79
Figura 101. PayPal: Datos personales del titular de la cuenta	79
Figura 102. PayPal: Solicitud de confirmación de correo electrónico	80
Figura 103. PayPal: Validación del correo por SMS recibido en el teléfono móvil	80
Figura 104. PayPal: SMS de validación recibido	80
Figura 105. PayPal: Código de validación	81
Figura 106. PayPal: Confirmación del correo electrónico completada	81
Figura 107. PayPal: Inicio de sesión para la realización del pago	81
Figura 108. PayPal: Selección de la forma de pago	82
Figura 109. PayPal: Asociar una tarjeta a la cuenta PayPal	82

Figura 110. PayPal: Mensaje de validación de la entidad emisora de la tarjeta	83
Figura 111. PayPal: Validación de la tarjeta de crédito correcta	83
Figura 112. PayPal: Validación de la tarjeta de crédito efectuada por PayPal	84
Figura 113. PayPal: SMS enviado por PayPal	84
Figura 114. PayPal: Introducción del código de validación	84
Figura 115. PayPal: Realización del pago	85
Figura 116. PayPal: Pedido completado	85
Figura 117. PayPal: Historial de compras en la cuenta PayPal	85
Figura 118. PayPal: Modificación de datos de la cuenta PayPal	86
Figura 119. Amazon Pay: Compra del producto en la tienda online	87
Figura 120. Amazon Pay: Inicio de sesión en Amazon	87
Figura 121. Amazon Pay: Creación de cuenta de Amazon	88
Figura 122. Amazon Pay: Captcha para la creación de cuenta de Amazon	88
Figura 123. Amazon Pay: Resolución del rompecabezas	88
Figura 124. Amazon Pay: Código de verificación enviado por correo	89
Figura 125. Amazon Pay: Verificación de la cuenta de correo mediante código	89
Figura 126. Amazon Pay: Asociación de teléfono móvil a la cuenta de Amazon	89
Figura 127. Amazon Pay: Código de verificación recibido por SMS	90
Figura 128. Amazon Pay: Verificación del teléfono móvil mediante código	90
Figura 129. Amazon Pay: Dirección de envío de la cuenta de Amazon	90
Figura 130. Amazon Pay: Datos de la dirección de envío de la cuenta de Amazon	90
Figura 131. Amazon Pay: Confirmación de la dirección de envío de la cuenta Amazon	91
Figura 132. Amazon Pay: Agregar un medio de pago a la cuenta de Amazon	91
Figura 133. Amazon Pay: Añadir una tarjeta a la cuenta de Amazon	91
Figura 134. Amazon Pay: Datos de la tarjeta de crédito añadida a la cuenta de Amazon	92
Figura 135. Amazon Pay: Confirmación de la tarjeta de crédito añadida a la cuenta de Amazon	92
Figura 136. Amazon Pay: Continuación del pedido una vez creada la cuenta de Amazon	92
Figura 137. Amazon Pay: Pago mediante Amazon Pay	93
Figura 138. Amazon Pay: Confirmación del pedido	93
Figura 139. Amazon Pay: Validación del pago por la entidad emisora de la tarjeta	94
Figura 140. Amazon Pay: Enlace recibido por SMS para la validación del pago	94
Figura 141. Amazon Pay: Validación del pago correcta	94
Figura 142. Amazon Pay: Pedido completado con éxito	95
Figura 143. Amazon Pay: Historial de pagos	95
Figura 144. Amazon Pay: Detalles de la compra efectuada con Amazon Pay	95

1. Introducción

1.1. Contexto y justificación del Trabajo

La asignatura TFM es la última de las asignaturas del Máster Universitario en Seguridad de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Para superarla hay que realizar de un trabajo práctico en el que se apliquen los conocimientos adquiridos a lo largo del máster.

En este caso he optado por seleccionar un trabajo de los propuestos en el área *Sistemas de autenticación y autorización*. En concreto, el titulado **Identidad digital en pasarelas de pago**.

Según la segunda definición de la RAE de la palabra *identidad* ésta consiste en el conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás[1]. Es decir, son aquellas características propias de una persona que la hacen distinguible frente al resto de ellas (en el ámbito de este trabajo nos centraremos en la identidad individual dejando aparte la colectiva). En este conjunto de características podemos enumerar los rasgos físicos (altura, peso, color de los ojos, color del pelo, etc.), los datos civiles o administrativos (nombre y apellidos, fecha y lugar de nacimiento, estado civil, etc.) o los datos de localización (dirección de residencia, dirección de trabajo, nacionalidad, etc.).

Si al concepto de identidad tal como lo hemos definido le añadimos el calificativo de *digital*, nos estamos refiriendo al conjunto de características que permiten identificar unívocamente a una persona en el mundo digital, es decir, cuando se relaciona telemáticamente a través de dispositivos electrónicos y redes de comunicación con otras entidades (personas, empresas o administraciones)[2]. En este tipo de relaciones, en las que no existe un contacto directo y personal, es necesario ser capaz de verificar la identidad real que corresponde a la identidad digital facilitada, ya que de ello se deriva el acceso a sistemas, servicios y productos, dependiendo de la naturaleza de la relación. Este proceso de verificación es lo que se conoce como *autenticación*[3].

Desde el desarrollo de Internet y en particular desde la generalización de su acceso entre la población, las empresas entendieron el cambio de paradigma y las posibilidades que les ofrecía un contacto con sus clientes directo (sin intermediarios), continuo (disponible las 24 horas de los 365 días del año) y global (accesible desde cualquier parte del mundo conectado). Si bien en los primeros tiempos de Internet los consumidores eran reacios a realizar compras de bienes y servicios telemáticamente, es decir, sin poder ver ni el producto ni al vendedor, en los últimos años el comercio electrónico ha crecido constantemente cada año debido principalmente a las siguientes razones:

- Experiencia de usuario agradable, intuitiva y atractiva.
- Precios más competitivos debido al ahorro de costes de las empresas.
- Confianza en la seguridad de las transacciones.
- Facilidades en los sistemas de pago.

Pese a la pequeña bajada en las cifras en los primeros trimestres de 2020 debida a la pandemia de COVID-19 podemos comprobar este crecimiento con los datos de comercio electrónico en España desde 2015 publicados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)[4].

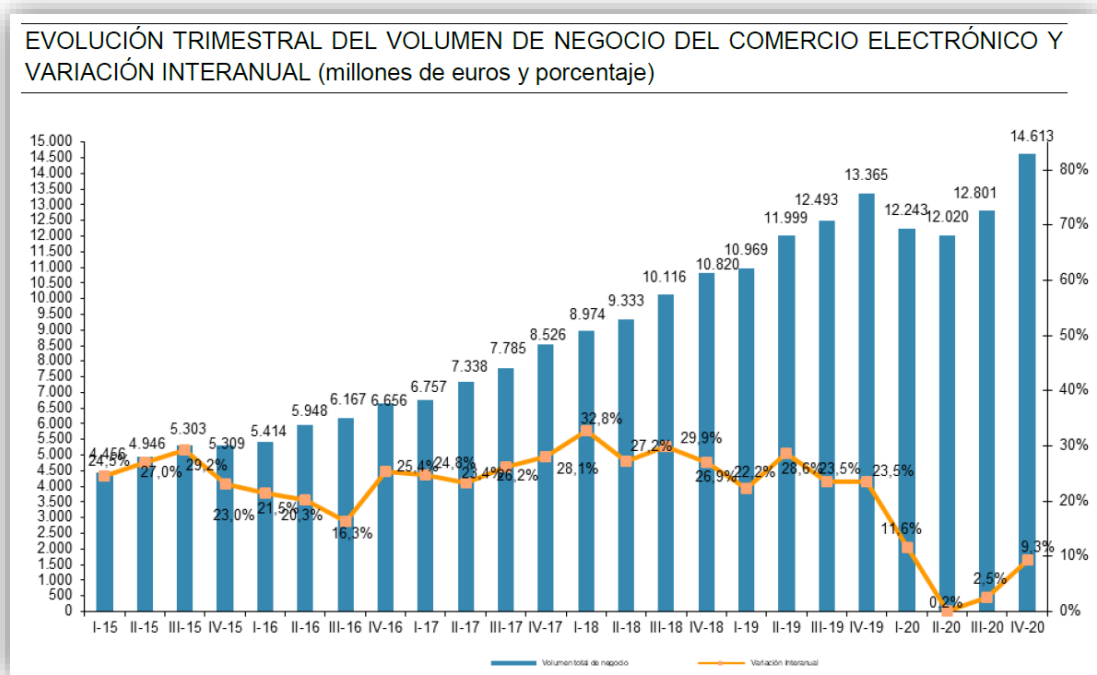


Figura 1. Volumen de negocio del comercio electrónico en España

En este entorno las pasarelas de pago se establecen como intermediarios entre vendedor y cliente. Se trata de mecanismos que facilitan la interacción entre ambas partes en el momento del pago.

- A cambio de una comisión, la empresa obtiene un sistema fiable de cobros, y no tiene que hacer grandes desarrollos informáticos para integrarlo en sus tiendas on-line.
- En el momento de la venta, la empresa obtiene el pago, generalmente por adelantado, por los productos o servicios que va a facilitar al cliente, con total garantía de que este pago no será fraudulento.
- El cliente obtiene garantías de que los datos de pago no serán explotados por la empresa sin su consentimiento, y otros mecanismos que facilitarán su anonimato en el pago. Además, la pasarela le proporciona rapidez y comodidad en el acceso a los datos de pago (por ejemplo, permitiéndole gestionar un repositorio de medios de pago al que no tiene acceso el vendedor).

Por tanto estas pasarelas de pago deben hacer uso de la *Identidad digital* para dotar de esta seguridad técnica, económica y jurídica en las transacciones de comercio electrónico. Es fundamental para proveer a ambos actores de las garantías necesarias para llevarlas correctamente a término, y de mecanismos para resolver los conflictos sobrevenidos en caso de producirse.

1.2. Objetivos del Trabajo

El objetivo del trabajo consiste en estudiar cómo las distintas pasarelas de pago, en concreto algunas de las más extendidas, proporcionan el nivel de garantías para el comprador en las transacciones de comercio electrónico incorporando el concepto de *identidad digital*.

Se van a estudiar exhaustivamente las siguientes pasarelas de pago.

- *Redsys*

- *PayPal*
- *Amazon Pay*

Se han seleccionado éstas por ser de las más utilizadas actualmente en todo tipo de comercio electrónico, dos de ellas (*PayPal* y *Amazon Pay*) corresponden a empresas de EE.UU. utilizadas en todo el mundo, y la otra (*Redsys*) es de origen español, es la más utilizada actualmente en España.

También se ha considerado la pasarela *Stripe*, de origen estadounidense. Una vez realizado el estudio preliminar se ha constatado que sus características son prácticamente idénticas a las de *Redsys*. Inicialmente *Stripe* añadió la posibilidad de acceder a la pasarela de pago sin abandonar la página web de la tienda[5], pero esta característica posteriormente ha sido incluida en las funcionalidades ofrecidas por *Redsys*, con la denominación de *conexión inSite* (aunque con un coste adicional para el vendedor)[6].

Como parte del trabajo se va a seleccionar una pasarela de pago para realizar un desarrollo de tienda *online* que pueda ejemplificar el concepto de *identidad digital* y validar los resultados obtenidos en el estudio previo. Para ejecutar este desarrollo se seguirán los siguientes pasos:

- Instalación y programación de una tienda online con un servidor *WordPress*. Se selecciona esta herramienta al estar muy extendida, ser gratuita, sencilla de programar, y contar con una amplia base de conocimiento accesible en Internet[7].
- Caso de uso 1. Pago legítimo mediante la pasarela seleccionada.
- Caso de uso 2. Reutilización de los datos del pago.
- Caso de uso 3. Pago no legítimo mediante la pasarela seleccionada.

Se deja para futuros trabajos la comparación entre las conclusiones obtenidas en este desarrollo y otros similares con otras pasarelas de pago alternativas.

1.3. Enfoque y método seguido

La publicación especializada *marketing4ecommerce.com* publicó en junio de 2021 la lista de las 20 pasarelas de pago más importantes del momento[8], entre ellas se incluyen las tres objeto de este trabajo. A grandes rasgos podemos comentar lo siguiente sobre ellas:

- *Redsys*[9]
Sistema fundado en 1981 en España, como pasarela de pagos interbancaria para el comercio físico. Posteriormente evoluciona a TPV online para la integración en sistemas de comercio electrónico.
- *PayPal*[10]
Es el sistema de pagos de comercio electrónico más utilizado a nivel mundial, con cerca de 300 millones de usuarios. Nace en EE.UU. en 1998 con el nombre de *Confinity* y en 2001 evoluciona al sistema de pagos conocido actualmente como *PayPal*. Es multidispositivo y permite tener un repositorio de medios de pago, tanto tarjetas como cuentas bancarias, y realizar transacciones tanto comerciales como de índole particular. Además proporciona al cliente un seguro de devolución en operaciones fraudulentas.
- *Amazon Pay*[11]
Fundada en 2007 en EE.UU. Similar a *PayPal* en cuanto a que constituye un repositorio de medios de pago (tarjetas de crédito y débito). Integrada con la tienda online *Amazon*, pone a disposición del comprador las tarjetas que ya tiene registradas en la tienda para el pago de otros productos y servicios fuera de ella. Ofrece garantías de devolución adicionales.

La metodología seguida se articulará sobre los siguientes principios:

- Desarrollo del trabajo mediante *sprints*. Se aplicará el concepto de *sprint* de manera análoga a como se plantea en la metodología de desarrollo de software SCRUM[12]. Cada una de las tareas de nivel superior detalladas en el punto 5 se realizará en un *sprint*, entendiendo como tal un periodo breve de tiempo dedicado a una tarea concreta que al finalizar genera un entregable.
- Los entregables generados en cada *sprint* se incorporarán en ese momento a la PEC correspondiente, así como al documento entregable final Memoria del TFM, de manera que éste se irá construyendo evolutivamente.

Al finalizar cada *sprint*, se producirá una retroalimentación sobre los entregables obtenidos en los *sprints* anteriores, de manera que se enriquezcan con el resultado del *sprint* actual si procede.

1.4. Planificación del Trabajo

La realización del trabajo comprende el siguiente listado de tareas:

1. Estudio del enunciado del trabajo.
2. Búsqueda de información previa.
 - 2.1. Concepto de Identidad digital.
 - 2.2. Concepto de pasarela de pago. Búsqueda preliminar de información sobre pasarelas de pago actuales.
 - 2.3. Conceptos de programación de una tienda online. Estado del arte en las tecnologías actuales.
 - 2.4. Características formales de un TFM y ejemplos de TFM en la UOC.
3. Establecimiento del plan de trabajo.
 - 3.1. Definición del problema a resolver. Concepto de Identidad digital. Descripción de una pasarela de pago.
 - 3.2. Definición de objetivos. Se definen los objetivos principales y secundarios que persigue el trabajo.
 - 3.3. Metodología. Se estructura formalmente la metodología que se seguirá en el desarrollo del trabajo.
 - 3.4. Listado de tareas. Se descompone el trabajo en tareas y se enumeran cronológicamente.
 - 3.5. Planificación temporal. Se establecen fechas concretas para la realización de las tareas y las distintas entregas parciales.
4. Estudio del tratamiento de la Identidad digital en la pasarela de pago *Redsys*.
 - 4.1. Recopilación de información de fuentes especializadas.
 - 4.2. Realización de un pago real con *Redsys*.
 - 4.2.1. Búsqueda de un comercio online que permita el pago con la pasarela *Redsys*.
 - 4.2.2. Compra de un artículo en el comercio seleccionado.
 - 4.2.3. Documentación de las evidencias del pago realizado.
 - 4.3. Conclusiones.
5. Estudio del tratamiento de la Identidad digital en la pasarela de pago *PayPal*.
 - 5.1. Recopilación de información de fuentes especializadas.
 - 5.2. Realización de un pago real con *PayPal*.
 - 5.2.1. Búsqueda de un comercio online que permita el pago con la pasarela *PayPal*.
 - 5.2.2. Compra de un artículo en el comercio seleccionado.
 - 5.2.3. Documentación de las evidencias del pago realizado.
 - 5.3. Conclusiones.
6. Estudio del tratamiento de la Identidad digital en la pasarela de pago *Amazon Pay*.
 - 6.1. Recopilación de información de fuentes especializadas.
 - 6.2. Realización de un pago real con *Amazon Pay*.
 - 6.2.1. Búsqueda de un comercio online que permita el pago con la pasarela *Amazon Pay*.
 - 6.2.2. Compra de un artículo en el comercio seleccionado.
 - 6.2.3. Documentación de las evidencias del pago realizado.
 - 6.3. Conclusiones.
7. Comparación entre las pasarelas estudiadas.
 - 7.1. Diferencias de la implementación de la Identidad digital en las pasarelas estudiadas.
 - 7.2. Selección de una pasarela para la realización de un desarrollo de tienda *online*. Se realizará la selección en base tanto a las conclusiones obtenidas en los puntos anteriores, como en la facilidad y disponibilidad de uso de cada pasarela para la realización de trabajos académicos.
8. Implementación de una tienda online con la pasarela de pago seleccionada en la tarea anterior. Casos de uso típicos.

- 8.1. Programación de una tienda online básica de venta de productos de alimentación.
- 8.1.1. Instalación de una máquina virtual en un PC. Se utilizará una máquina virtual *Oracle VM VirtualBox* para facilitar el encapsulamiento y la migración entre distintos alojamientos.
- 8.1.2. Instalación de un servidor *Wordpress*. Se selecciona esta herramienta por ser una tecnología ampliamente difundida en webs de comercio electrónico.
- 8.1.3. Instalación del módulo de comercio electrónico *Woocommerce*. Se trata del módulo de comercio electrónico de código abierto utilizado con la tecnología *Wordpress*[13].
- 8.1.4. Instalación de la base de datos de productos.
- 8.1.5. Diseño gráfico de la tienda. Al no ser el objetivo del trabajo se realizará un diseño de la tienda básico pero funcional.
- 8.1.6. Definición de productos de venta. Se darán de alta al menos diez productos de alimentación.
- 8.1.7. Conexión con la pasarela de pago. Se programará la conexión entre la tienda online y la pasarela de pago correspondiente.
- 8.1.8. Pruebas y corrección de errores.
- 8.2. Caso de uso 1: compra de un producto en la tienda desarrollada utilizando un medio de pago legítimo.
- 8.2.1. Documentación de evidencias del caso de uso.
- 8.3. Caso de uso 2: compra de un producto en la tienda desarrollada reutilizando un pago previo.
- 8.3.1. Documentación de evidencias del caso de uso.
- 8.4. Caso de uso 3: compra de un producto en la tienda desarrollada utilizando un medio de pago no legítimo.
- 8.4.1. Documentación de evidencias del caso de uso.
- 8.5. Conclusiones.
- 8.5.1. Conclusiones sobre el desarrollo de la integración con la pasarela de pago.
- 8.5.2. Conclusiones sobre la identidad digital en los casos de uso realizados.
9. Redacción final y formateo de la memoria del TFM.
10. Grabación del vídeo de presentación del TFM.
11. Defensa del TFM.

Estas tareas se desarrollarán con la siguiente planificación temporal:

Tarea	Duración	Inicio	Fin
TRABAJO FINAL DE MÁSTER (TFM)	118 días	16/09/2021	11/01/2022
Estudio del enunciado del trabajo	2 días	16/09/2021	17/09/2021
Búsqueda de información previa	4 días	18/09/2021	21/09/2021
Concepto de Identidad digital	1 día	18/09/2021	18/09/2021
Concepto y ejemplos de pasarela de pago	1 día	19/09/2021	19/09/2021
Conceptos de programación de una tienda online	1 día	20/09/2021	20/09/2021
Características formales de un TFM y ejemplos de TFM en la UOC	1 día	21/09/2021	21/09/2021
Establecimiento del plan de trabajo	7 días	22/09/2021	28/09/2021
Definición del problema a resolver	1 día	22/09/2021	22/09/2021
Definición de objetivos	1 día	23/09/2021	23/09/2021
Metodología	1 día	24/09/2021	24/09/2021
Listado de tareas	2 días	25/09/2021	26/09/2021
Planificación temporal	2 días	27/09/2021	28/09/2021
ENTREGA DE LA PEC1			28/09/2021
Estudio del tratamiento de la Identidad digital en la pasarela de pago <i>Redsys</i>	8 días	29/09/2021	06/10/2021
Recopilación de información de fuentes especializadas	3 días	29/09/2021	01/10/2021
Realización de un pago real con <i>Redsys</i>	3 días	02/10/2021	04/10/2021
Búsqueda de un comercio online que permita el pago con la pasarela <i>Redsys</i>	1 día	02/10/2021	02/10/2021
Compra de un artículo en el comercio seleccionado	1 día	03/10/2021	03/10/2021
Documentación de las evidencias del pago realizado	1 día	04/10/2021	04/10/2021
Conclusiones	2 días	05/10/2021	06/10/2021
Estudio del tratamiento de la Identidad digital en la pasarela de pago <i>PayPal</i>	8 días	07/10/2021	14/10/2021
Recopilación de información de fuentes especializadas	3 días	07/10/2021	09/10/2021
Realización de un pago real con <i>PayPal</i>	3 días	10/10/2021	12/10/2021
Búsqueda de un comercio online que permita el pago con la pasarela <i>PayPal</i>	1 día	10/10/2021	10/10/2021
Compra de un artículo en el comercio seleccionado	1 día	11/10/2021	11/10/2021

Tarea	Duración	Inicio	Fin
Documentación de las evidencias del pago realizado	1 día	12/10/2021	12/10/2021
Conclusiones	2 días	13/10/2021	14/10/2021
Estudio del tratamiento de la Identidad digital en la pasarela de pago <i>Amazon Pay</i>	8 días	15/10/2021	22/10/2021
Recopilación de información de fuentes especializadas	3 días	15/10/2021	17/10/2021
Realización de un pago real con <i>Amazon Pay</i>	3 días	18/10/2021	20/10/2021
Búsqueda de un comercio online que permita el pago con la pasarela <i>Amazon Pay</i>	1 día	18/10/2021	18/10/2021
Compra de un artículo en el comercio seleccionado	1 día	19/10/2021	19/10/2021
Documentación de las evidencias del pago realizado	1 día	20/10/2021	20/10/2021
Conclusiones	2 días	21/10/2021	22/10/2021
Comparación entre las pasarelas estudiadas.	4 días	23/10/2021	26/10/2021
Diferencias de la implementación de la Identidad digital en las pasarelas estudiadas	2 días	23/10/2021	24/10/2021
Selección de una pasarela para la realización de un desarrollo de tienda <i>online</i>	2 días	25/10/2021	26/10/2021
ENTREGA DE LA PEC2			26/10/2021
Implementación de una tienda <i>online</i> con la pasarela de pago seleccionada en la tarea anterior. Casos de uso típicos.	28 días	27/10/2021	23/11/2021
Programación de una tienda <i>online</i> básica de venta de productos de alimentación	21 días	27/10/2021	16/11/2021
Instalación de una máquina virtual en un PC	1 día	27/10/2021	27/10/2021
Instalación de un servidor Wordpress	3 días	28/10/2021	30/10/2021
Instalación del módulo de comercio electrónico Woocommerce	3 días	31/10/2021	02/11/2021
Instalación de la base de datos de productos	2 días	03/11/2021	04/11/2021
Diseño gráfico de la tienda	3 días	05/11/2021	07/11/2021
Definición de productos de venta	2 días	08/11/2021	09/11/2021
Conexión con la pasarela de pago	2 días	10/11/2021	11/11/2021
Pruebas y corrección de errores	5 días	12/11/2021	16/11/2021
Caso de uso 1: compra de un producto utilizando un medio de pago legítimo	1 día	17/11/2021	17/11/2021
Caso de uso 2: compra de un producto reutilizando un medio de pago previo	1 día	18/11/2021	18/11/2021
Caso de uso 3: compra de un producto utilizando un medio de pago no legítimo	1 día	19/11/2021	19/11/2021
Conclusiones	4 días	20/11/2021	23/11/2021
Conclusiones sobre el desarrollo de la integración con la pasarela de pago	2 días	20/11/2021	21/11/2021
Conclusiones sobre la Identidad digital en los casos de uso realizados	2 días	22/11/2021	23/11/2021
ENTREGA DE LA PEC3			23/11/2021
Redacción final y formateo de la memoria del TFM	29 días	24/11/2021	22/12/2021
ENTREGA DE LA PEC4			28/12/2021
Grabación del vídeo de presentación del TFM	13 días	23/12/2021	04/01/2022
ENTREGA DE LA PEC5			04/01/2022
Defensa del TFM	1 día	11/01/2022	11/01/2022

A continuación presentamos la planificación temporal en forma de Diagrama de *Gantt*.

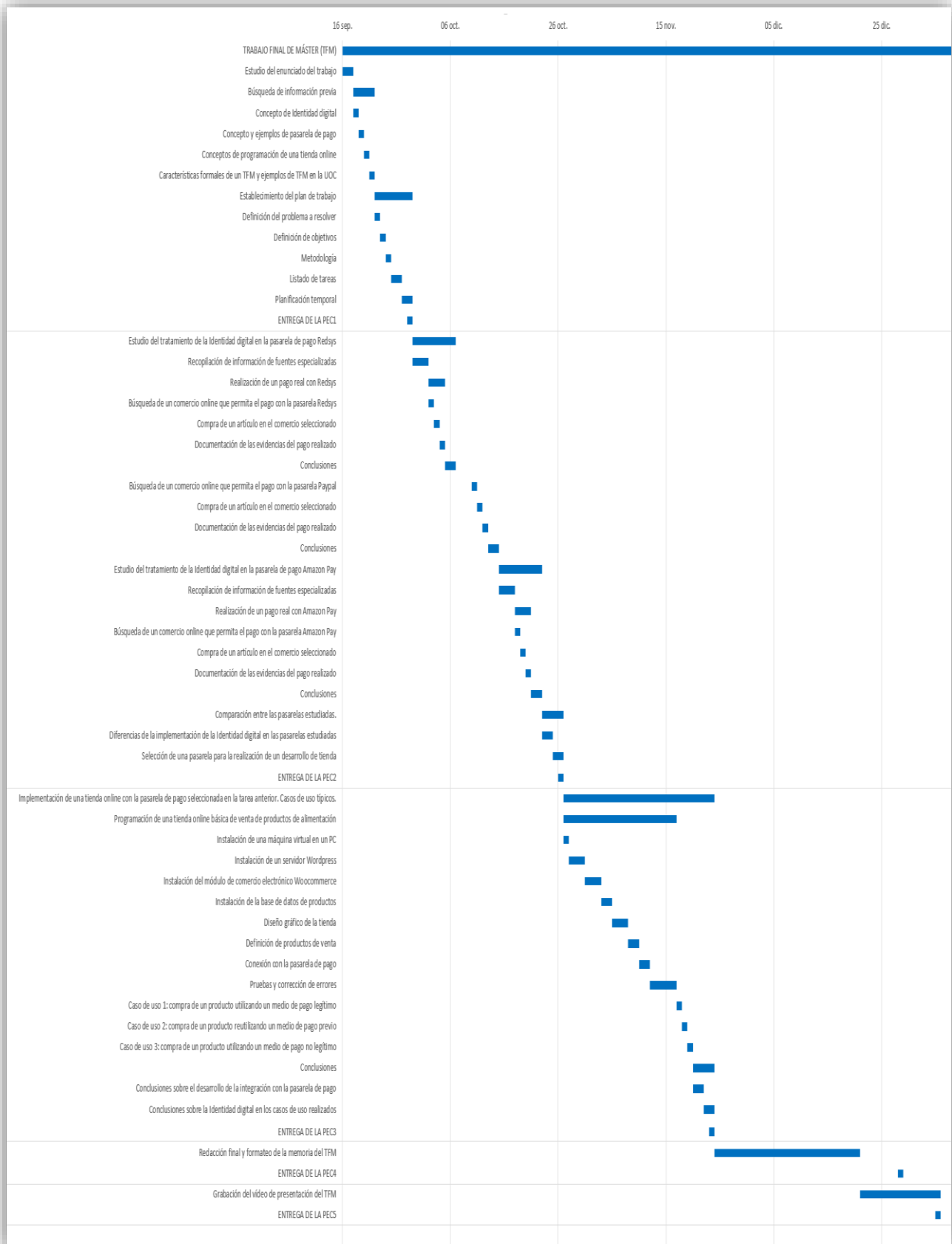


Figura 2. Diagrama de Gantt de la planificación del trabajo

1.5. Productos obtenidos

El Trabajo Final de Máster consta de cinco entregables parciales, cada uno de ellos corresponde con una Prueba de Evaluación Continua de la asignatura, y se ha planificado su entrega con arreglo al calendario propuesto por la Universidad:

- PEC1: El plan de trabajo, que define la realización del trabajo y la planificación temporal de su ejecución.
- PEC2: El estudio del tratamiento de la identidad digital en las pasarelas seleccionadas, la comparación entre ellas y las conclusiones efectuadas al respecto.
- PEC3: El desarrollo de un caso práctico, en el que se programa una tienda online conectada a una pasarela de pagos, y se comprueba el tratamiento realizado de la identidad digital en tres casos de uso diferentes.
- PEC4: Compilación del trabajo anterior para generar la memoria final del TFM
- PEC5: Presentación resumen con la voz en off del autor, describiendo el trabajo realizado en su globalidad.

1.6. Breve descripción del resto de capítulos de la memoria

En el capítulo 2 se realiza un estudio de la pasarela de pagos *Redsys*, incluyendo un caso de uso correspondiente a un pago real.

En el capítulo 3 se realiza un estudio de la pasarela de pagos *PayPal*, incluyendo un caso de uso correspondiente a un pago real.

En el capítulo 4 se realiza un estudio de la pasarela de pagos *Amazon Pay*, incluyendo un caso de uso correspondiente a un pago real.

En el capítulo 5 se presenta una comparativa entre las tres pasarelas de pago estudiadas, atendiendo principalmente a su tratamiento de los aspectos de seguridad y de identidad digital.

En el capítulo 6 se realiza un desarrollo práctico de una tienda *online* conectada a una pasarela de pagos, y se simulan tres situaciones de pago en los tres casos de uso correspondientes.

En el capítulo 7 se analizan los resultados obtenidos en los capítulos 2, 3, 4 y 5, y se presentan las conclusiones.

En el capítulo 8 se presenta un glosario de los términos y acrónimos más relevantes utilizados dentro de la memoria.

En el capítulo 9 se enumeran todas las referencias bibliográficas utilizadas para la documentación del trabajo.

Finalmente en los anexos I, II y III se documentan en detalle con profusión de imágenes los casos de uso presentados en los capítulos 2, 3 y 4.

2. Identidad digital en la pasarela de pago Redsys

2.1. Servicios proporcionados por Redsys

Redsys es una empresa española dedicada desde hace más de 35 años a la intermediación en los cobros bancarios en los comercios[14]. En un principio Redsys comenzó su actividad con la instalación de terminales de punto de venta (TPV) en las tiendas y comercios para el cobro mediante tarjetas de crédito y débito. Los clientes de Redsys son tanto las entidades bancarias con las que tienen firmados acuerdos de colaboración, como los distintos comercios en los que instalan sus datáfonos.

Estos servicios, llamémosles presenciales, se han mantenido y evolucionado a lo largo del tiempo hasta la actualidad. Con el auge de la venta *online*, la empresa añadió a los servicios que ofrece la posibilidad de los pagos telemáticos mediante pasarelas de pago en tiendas de comercio electrónico.

Una gran parte de los clientes de Redsys para el pago mediante pasarela de pago electrónica la constituyen las tiendas físicas que ya tienen contratados sus servicios para el pago presencial, ya que la empresa ofrece para ellas la integración de su pasarela de manera muy sencilla. En parte debido a ello, y a que tiene acuerdo con prácticamente la totalidad de entidades bancarias españolas, es la pasarela de pagos actualmente más extendida en España.

Además del pago presencial por medio del datáfono y del pago *online*, Redsys permite otros tipos de pagos, como el pago telefónico o integrado en aplicaciones móviles (*apps*).

2.2. Caso de uso: realización de un pago mediante Redsys

A continuación vamos a documentar un pago mediante la pasarela de pagos de Redsys. En este punto solamente hacemos un resumen de los aspectos más relevantes, mientras que en el Anexo I mostramos el proceso completo y todas las capturas de pantalla correspondientes.

En este caso de uso no vamos a comprar un producto sino a contratar un servicio. En concreto, se trata de la inscripción en la carrera popular *Rock'n'Roll Running Series Madrid 2022*, a través de la web *rockthesport.com*. Los pasos son los siguientes:

- 1) Compra en la tienda online.

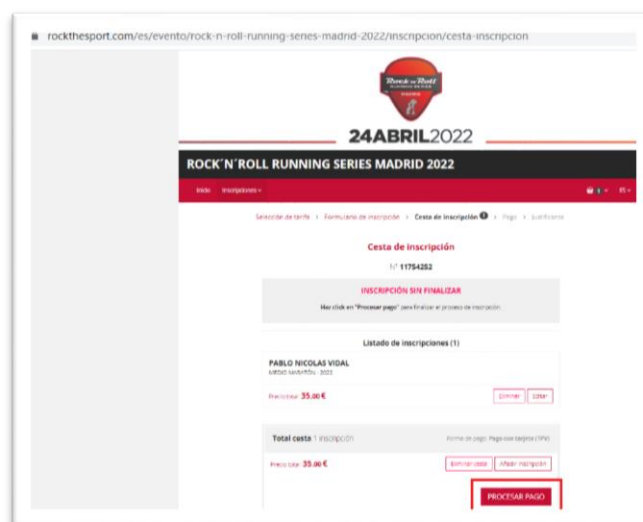


Figura 3. Redsys: Compra en la tienda online

- 2) En el momento del pago se redirige a una página del dominio *redsys.es* (pasarela de pago propiamente dicha).

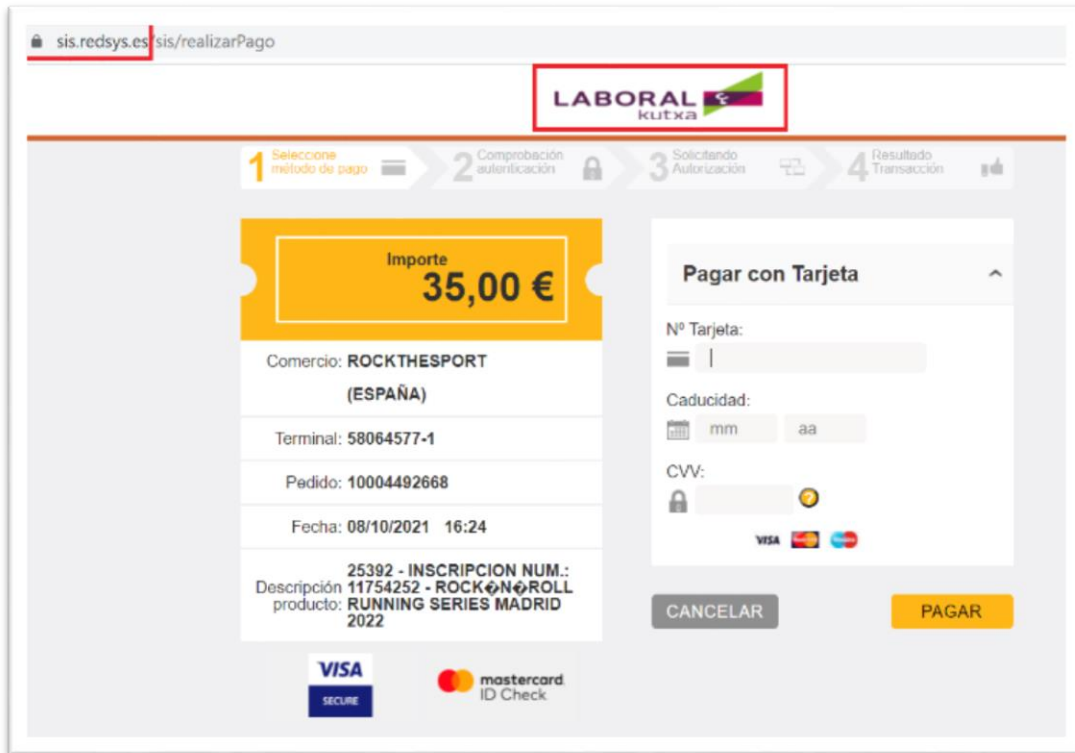


Figura 4. Redsys: Pago en la pasarela

- 3) Completamos los datos de la tarjeta bancaria en la que se realizará el pago, y Redsys nos redirige a una página de su sistema en la que la entidad emisora de la tarjeta, en este caso *Iberia Cards*, realiza una comprobación de seguridad adicional, que consiste en conectar con una *url* que la entidad nos ha enviado por SMS al teléfono móvil asociado a la tarjeta.



Figura 5. Redsys: verificación por la entidad emisora

- 4) Una vez realizada la verificación, volvemos a la pasarela de pago donde se nos informa que el pago ha sido correcto.

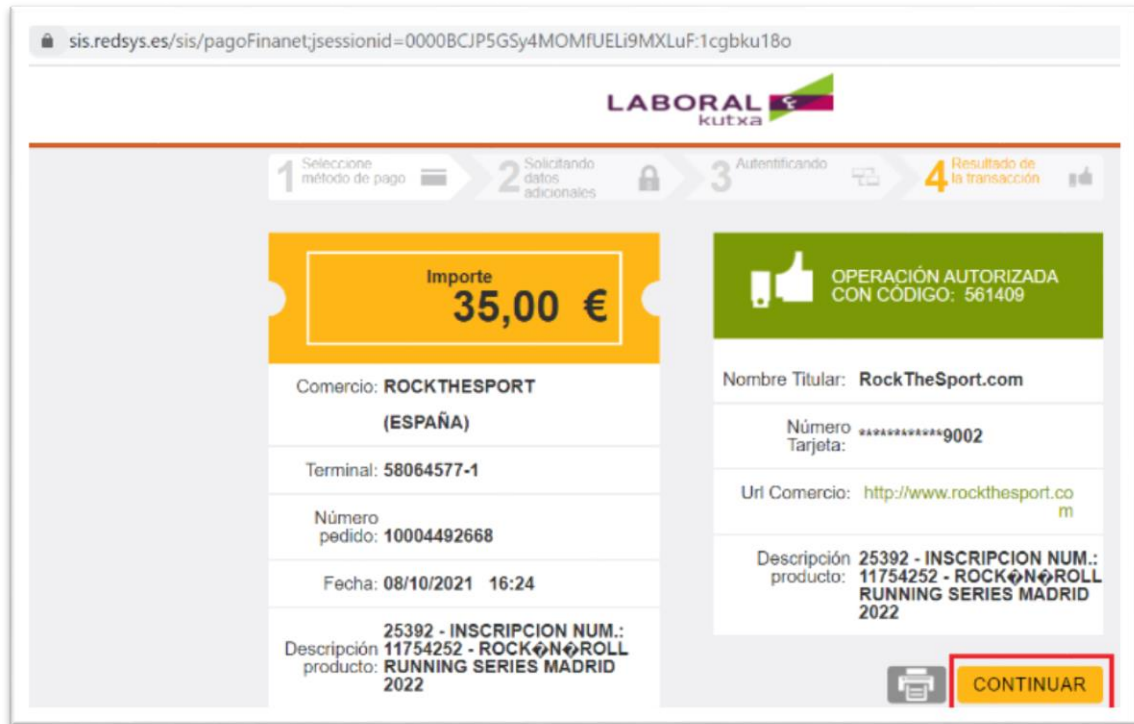


Figura 6. Redsys: Pago correcto

3. Identidad digital en la pasarela de pago *PayPal*

3.1. Servicios proporcionados por *PayPal*

PayPal (Europe) S.à r.l. et Cie, S.C.A. es una empresa dedicada al crédito bancario con sede en Luxemburgo, autorizada y supervisada por el organismo regulador financiero de dicho país (CSSF)[15]. Ofrece un servicio que permite realizar pagos y envío de dinero sin tener que indicar los datos financieros que lo soportan, tanto datos de tarjetas como de cuentas bancarias[16]. Para ello es necesario tener creada una cuenta *PayPal*. Una vez creada se puede utilizar esta cuenta para realizar lo siguiente[17] [18]

- Asociar una tarjeta bancaria.
- Asociar una cuenta bancaria.
- Realizar un pago en una tienda de comercio electrónico.
- Realizar un envío de dinero a un particular, que recibirá en su cuenta *PayPal*.
- Solicitar y recibir un envío de dinero de un particular, a través de su cuenta *PayPal*.

Una cuenta *PayPal* puede actuar como monedero digital, el saldo de este monedero puede modificarse en las siguientes situaciones:

- Se realiza una aportación que genera un cargo en una tarjeta o cuenta bancaria propia, previamente asociada a la cuenta *PayPal* (aumenta el saldo).
- Se recibe un abono desde otra cuenta *PayPal* (aumenta el saldo).
- Se realiza un envío de dinero a otra cuenta *PayPal* (disminuye el saldo).
- Se realiza el pago de un producto a través de la pasarela de pago (disminuye el saldo).
- Se realiza una transferencia a una cuenta bancaria propia (disminuye el saldo).

Además ofrece una serie de servicios añadidos:

- Permite realizar devoluciones de los productos adquiridos para recibir el dinero pagado de vuelta, incluyendo posibles gastos de envío.
- Posibilidad de registrar pagos recurrentes de manera automática, por ejemplo, en una suscripción a plataformas de contenidos (*Netflix*, *DAZN*, etc.).
- Seguridad ante estafas o fraudes. Permite recuperar el dinero pagado cuando no se recibe el servicio o producto pagado, o cuando el pago lo ha realizado un tercero fraudulentamente.

3.2. Caso de uso: realización de un pago mediante *PayPal*

A continuación vamos a documentar un pago mediante la pasarela de pagos de *PayPal*. En este punto solamente hacemos un resumen de los aspectos más relevantes, mientras que en el Anexo II mostramos el proceso completo y todas las capturas de pantalla correspondientes. Hemos seleccionado la web de *El Corte Inglés*

ya que se trata de una empresa de referencia y hemos comprobado que permite el pago de sus productos a través de *PayPal*[19].

Los puntos más significativos son los siguientes:

- 1) Realizamos la compra del artículo en la web del comercio, en el momento de realizar el pago seleccionamos la opción *PayPal*.

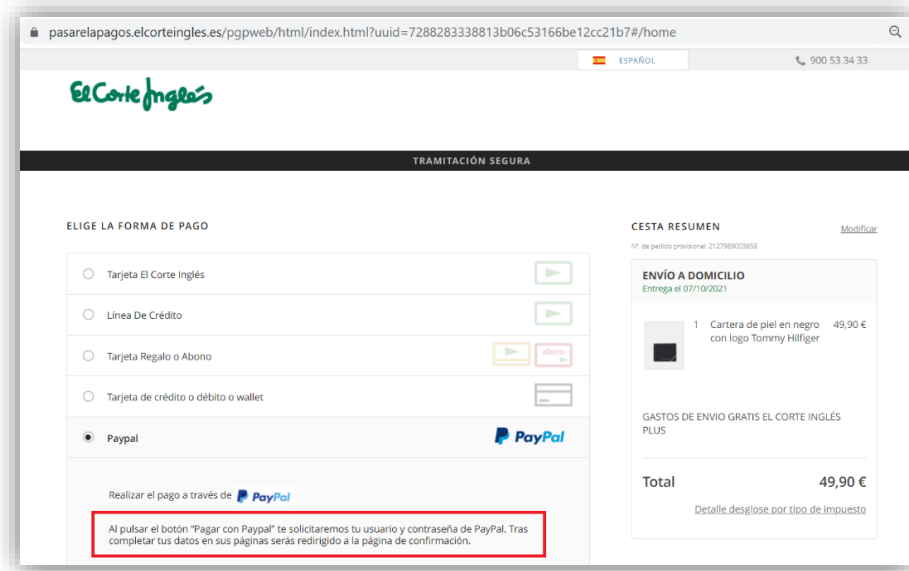


Figura 7. PayPal: Compra en la tienda online

- 2) Accedemos a la página de la pasarela, en el dominio *paypal.com*, donde tenemos que identificarnos con usuario de *PayPal* y contraseña. Como no disponemos de una cuenta en *PayPal*, vamos a dar de alta una, accediendo a la url correspondiente <https://www.paypal.com/es/webapps/mpp/account-selection>. Lo primero que se nos pide es un número de teléfono móvil para asociar a la cuenta. En este número recibimos un SMS con un código aleatorio necesario para continuar con la creación de cuenta. Una vez validado completamos una dirección de correo electrónico y contraseña, junto con nuestros datos identificativos: nombre, apellidos, nacionalidad, fecha de nacimiento y dirección. Verificamos la dirección de correo para confirmar que somos su propietario.

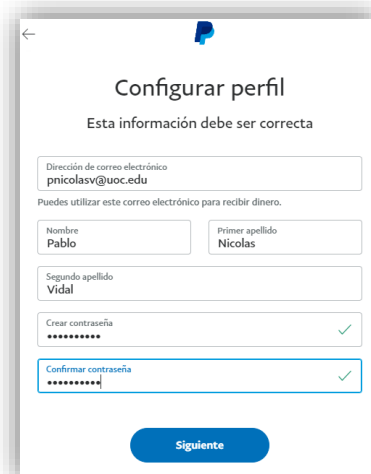


Figura 8. PayPal: Creación de cuenta

- 3) Una vez que tenemos la cuenta creada, volvemos a la tienda web y nos identificamos en la pasarela para proceder a realizar el pago. Accedemos a la página de la pasarela, en el dominio *paypal.com*, donde ahora sí nos identificamos con nuestro correo y contraseña recién configurados.

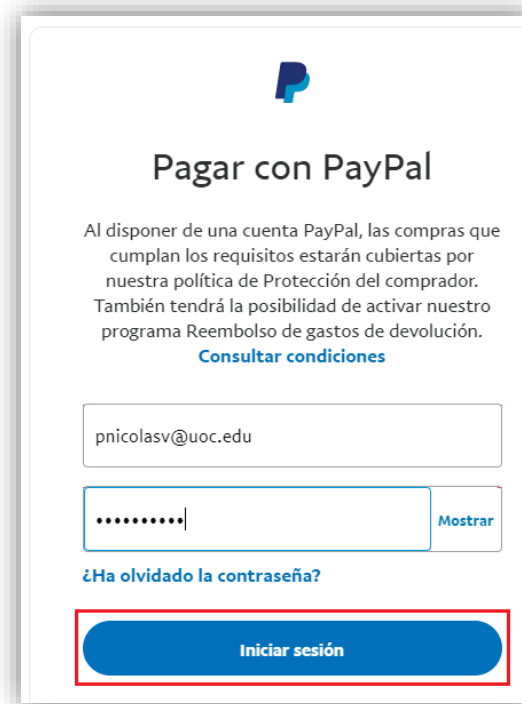


Figura 9. PayPal: Inicio de sesión para el pago

- 4) Asociamos a nuestra cuenta un medio de pago, en este caso una tarjeta de crédito. Como medida de seguridad adicional tenemos que autorizar esta asociación en la aplicación móvil de la entidad emisora de la tarjeta.

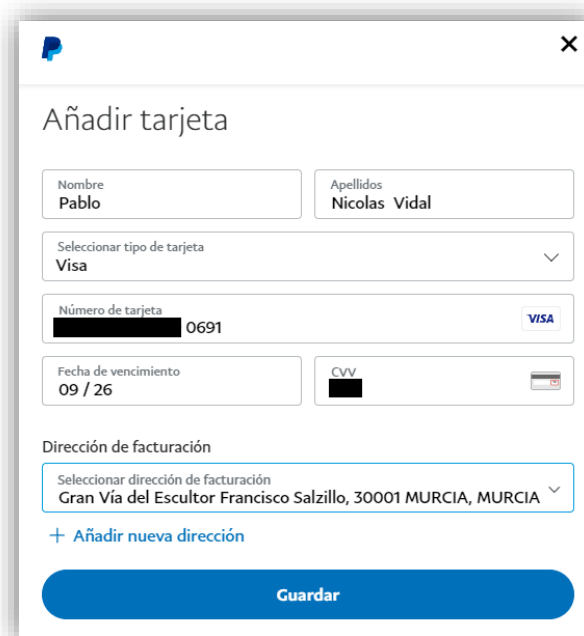


Figura 10. PayPal: Asociación de una tarjeta a la cuenta

- 5) Finalmente podemos confirmar el pago en la pasarela, y se nos carga el importe de la compra efectuada en nuestra cuenta de *PayPal* y, a través de ella, en la tarjeta de crédito asociada.

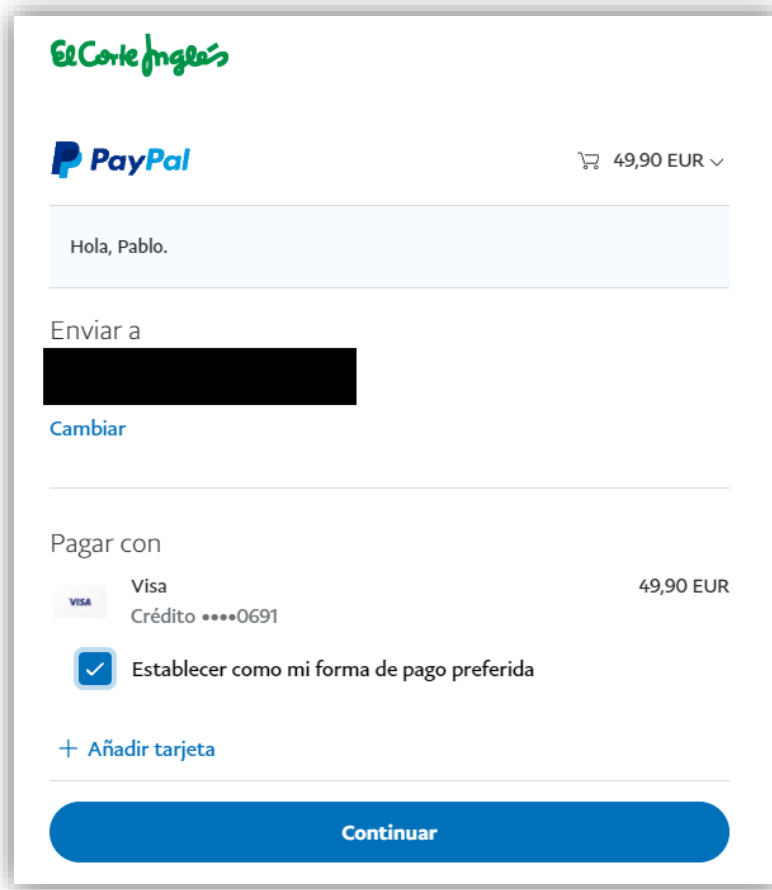


Figura 11. PayPal: Realización del pago

Si accedemos a nuestra cuenta de *PayPal* comprobaremos que aparece la información tanto de la tarjeta bancaria que hemos dado de alta como del pago realizado.

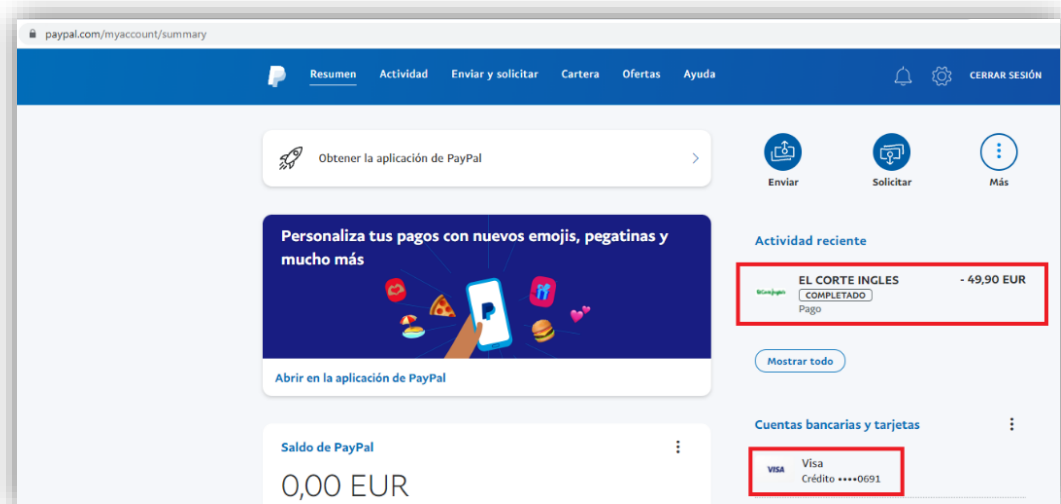


Figura 12. PayPal: Resumen de actividad de la cuenta

También podemos acceder a los datos de nuestra cuenta y realizar cualquier modificación de ellos.

The screenshot displays the PayPal account settings interface, organized into several sections:

- Perfil:** Shows the user's name (Pablo Nicolás), membership since 2021, and options to change the name or obtain a PayPal.Me link. There is also an option to update the profile picture.
- Opciones de cuenta:** A list of account preferences including:
 - Idioma:** Set to Español.
 - Zona horaria:** Set to (GMT+01:00) Europa Central.
 - Nacionalidad:** España.
 - Id. de vendedor:** 4HPQ38JBNFDTN.
 - Pasaporte:** Option to add a passport.
 - Cambiar a una cuenta Business:** Option to upgrade to a business account.
- Direcciones:** Lists the primary address (Gran Vía del Escultor Francisco Salzillo, 30001 Murcia, MURCIA) and the billing address. It also indicates that this address is used for one card.
- Correo electrónico:** Shows the primary email (pnicolasv@uoc.edu) and a note that at least two email addresses must be registered to update the primary one.
- Números de teléfono:** Shows the primary mobile number (+34 6*** ** 57 40) and an option to change it.

Figura 13. PayPal: Datos de la cuenta

4. Identidad digital en la pasarela de pago *Amazon Pay*.

4.1. Servicios proporcionados por *Amazon Pay*

Amazon Pay es la pasarela de pagos de la empresa *Amazon*. Hoy en día prácticamente todo el mundo conoce esta empresa y rara es la persona que no ha comprado alguna vez en ella.

Fue fundada en 1994 e inició su actividad como una librería que vendía sus libros mediante pedidos por internet[20]. Posteriormente amplió su gama de productos ofertados a prácticamente todos los sectores y creó un *marketplace* en el que ponía su web a disposición para la venta de productos de terceros. Desde entonces ha tenido un crecimiento exponencial, constituyendo actualmente el paradigma del comercio electrónico. En 2020 vendió productos por un valor de más de 340.000 millones de dólares[21].

Como tienda *online*, *Amazon* permite a sus clientes asociar medios de pago a su cuenta y de esta manera pagar sus productos de manera más rápida, sin tener que indicar la numeración y otros códigos de las tarjetas de crédito en cada compra.

Además, en cierto modo la cuenta puede actuar como monedero, ya que se pueden comprar cheques para cargar su importe en una cuenta, propia o no, y de esta manera tener un saldo positivo que será utilizado en compras posteriores.

Durante años los saldos y medios de pago asociados a una cuenta de *Amazon* únicamente podían ser utilizados en la tienda de la propia empresa. Pero en 2017 llegó a España la pasarela de pagos de *Amazon Pay* y se habilitó su uso desde otras tiendas online[22]. De esta manera el resto de comercios se podían beneficiar de la enorme cantidad de cuentas existentes en *Amazon*, ya que automáticamente todos los clientes de *Amazon* pasaron a disponer de acceso a la pasarela de *Amazon Pay*, en la que ya constan sus medios de pago dados de alta.

Al comprador se le ofrece la posibilidad de pagar en otros comercios con sus tarjetas dadas de alta en *Amazon*, con la comodidad de no tener que indicar los datos del pago en cada compra. Sin embargo, el saldo de la cuenta solamente puede ser utilizado cuando se compra en la web de *Amazon*, y no puede emplearse en webs de terceros a través de la pasarela de pago. Como cualquier otra pasarela, *Amazon Pay* no comparte estos datos del pago con el comercio vendedor, sino que trata directamente con la entidad emisora de la tarjeta de crédito utilizando para toda comunicación de datos protocolos de encriptación.

Como otra ventaja para el comprador, se aplican los mismos seguros y garantías que cuando compra un producto en la propia tienda de *Amazon*[23].

Además, y como aportación más notable, la pasarela de pago de *Amazon Pay* añade la comodidad de que el cliente no tiene que registrarse en la tienda de comercio electrónico donde realice la compra, debido a que en su cuenta de *Amazon* ya constan sus datos de dirección postal y contacto, y por tanto la compra del producto puede ser tan rápida como lo que se tarda en la autenticación con el usuario y contraseña de *Amazon*[24]. Esto supone una importante ventaja en las compras a través de dispositivos móviles (carentes de teclado físico), donde siempre resulta más complicada la introducción de datos en campos de texto.

Sin embargo *Amazon Pay* no incorpora una serie de servicios "bancarios" que sí son soportados por *PayPal*:

- No se permite hacer una transferencia del saldo existente a una cuenta bancaria propia.

- No se permite hacer una transferencia del saldo existente a otra cuenta de Amazon, aunque sí se puede adquirir un cheque regalo y enviarle el código a un tercero, que deberá ingresarlo en su propia cuenta.

Como hemos comentado anteriormente, estos saldos en todo caso solamente pueden utilizarse en compras realizadas en la web de Amazon, y no en tiendas de terceros.

4.2. Caso de uso: realización de un pago mediante Amazon Pay

A continuación vamos a documentar un pago mediante la pasarela de pagos de Amazon Pay. En este punto presentamos un resumen de los aspectos más relevantes, mientras que en el Anexo III mostramos el proceso completo y todas las capturas de pantalla correspondientes. Hemos seleccionado la tienda web de Camper ya que hemos comprobado que permite el pago mediante Amazon Pay [25]. El número de tiendas que permiten el pago por esta pasarela en España es bastante inferior al de PayPal, mucho más extendida.

Los puntos más significativos son los siguientes:

- 1) Una vez elegido el artículo seleccionamos el pago mediante Amazon Pay.

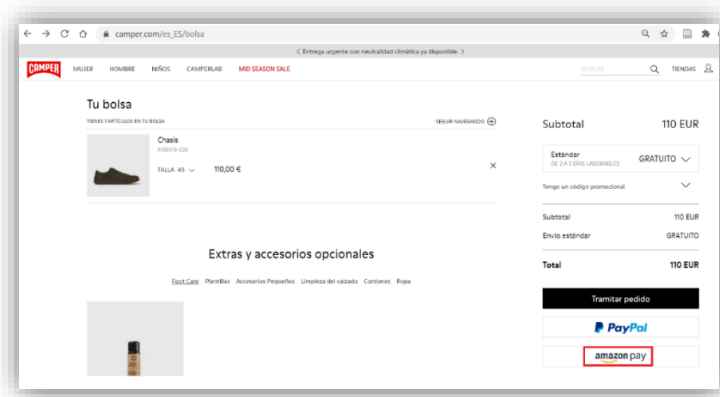


Figura 14. Amazon Pay: Compra en la tienda online

- 2) Identificación en la pasarela de Amazon Pay mediante usuario y contraseña. Como no disponemos de una cuenta de Amazon, la creamos en este momento, indicando nombre, correo electrónico y contraseña.

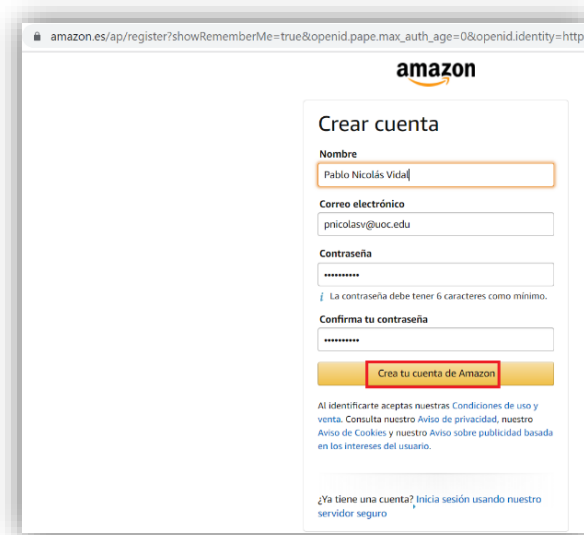


Figura 15. Amazon Pay: Creación de cuenta

- 3) Se nos pide que añadamos un número de teléfono móvil para asociarlo a la cuenta. En este número se recibirán códigos de verificación y en el futuro se podrá utilizar para introducir un segundo factor de autenticación.



Figura 16. Amazon Pay: Asociación de número de teléfono móvil

- 4) Asociamos a la cuenta de Amazon una dirección postal y un medio de pago, en este caso tarjeta de crédito.

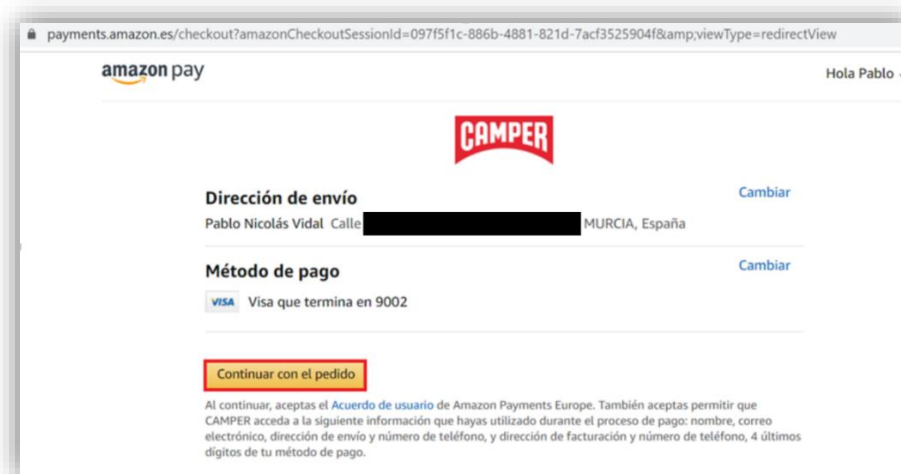


Figura 17. Amazon Pay: Asociación de dirección postal y tarjeta de crédito

- 5) Completamos el pago, para el que se nos pide un segundo factor de autenticación a través del número de teléfono móvil asociado a la tarjeta de crédito.

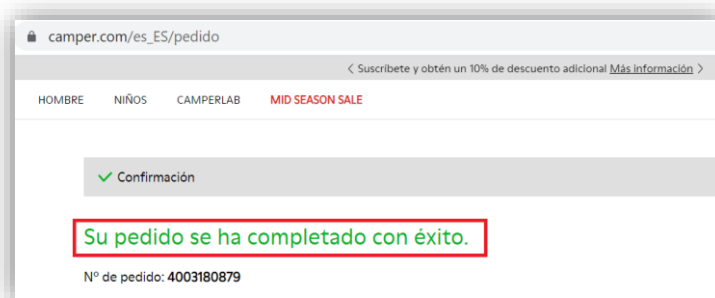


Figura 18. Amazon Pay: Realización del pago

En cualquier momento podemos acceder a nuestra cuenta de *Amazon Pay* y comprobar nuestro historial de pagos.



Figura 19. Amazon Pay: Resumen de actividad

5. Comparación entre las pasarelas estudiadas

5.1. Tabla comparativa.

Presentamos esquemáticamente en la siguiente tabla una comparativa con las características de las pasarelas de pago estudiadas, haciendo hincapié en las medidas de seguridad y en sus aportaciones a la identidad digital.

Característica	<i>Redsys</i>	<i>PayPal</i>	<i>Amazon Pay</i>
Alta previa necesaria	No	Sí	Sí
Cesión de datos al comercio	No	No	No
Permite acumular saldo	No	Sí	Sí (solo para uso en la web de <i>Amazon</i>)
Permite transferir saldo a cuenta bancaria propia	No	Sí	No
Permite transferir saldo a otra persona	No	Sí	No
Seguridad en las comunicaciones	Cifrado	Cifrado	Cifrado
Pago desde la propia tienda	Opcional (por defecto No)	No	No
Segundo factor de autenticación en el acceso a la cuenta	<i>No aplica</i>	Sí	Por defecto no, debe activarse expresamente
Segundo factor de autenticación asociado al medio de pago	Sí	Sí	Sí
Comunicación de datos de la dirección postal a la tienda online	No	No	Sí
Seguros y garantías	Los propios de la tarjeta de crédito empleada en el pago	Garantía <i>Protección del comprador</i> de <i>PayPal</i> con centro de disputas	Garantía de la <i>A a la Z</i> de <i>Amazon</i>

<p>Suscripciones y pagos recurrentes</p>	<p>Sí, por medio de un <i>token</i> que el comercio debe reutilizar. El cliente no puede cambiar el medio de pago y la cancelación la debe hacer en la web del comercio</p>	<p>Sí, automático mediante la configuración de la cuenta <i>PayPal</i>. El comprador puede cambiar el medio de pago y cancelar la suscripción en la cuenta de <i>PayPal</i></p>	<p>Sí, automático mediante la configuración de la cuenta <i>Amazon Pay</i>. El comprador puede cambiar el medio de pago y cancelar la suscripción en la cuenta de <i>Amazon Pay</i></p>
<p>Otros tipos de pago</p>	<p>Pago por <i>url</i> enviada por correo electrónico o SMS</p>	<p><i>One touch</i>, se almacenan encriptadas las credenciales de la cuenta en el dispositivo (móvil, Tablet o PC) para evitar la autenticación por usuario y contraseña[26]</p>	<p>Pago en <i>1 clic</i> (tecnología patentada por Amazon)[27], solamente en la web de <i>Amazon</i></p>
<p>Información que forma parte de la identidad digital</p>	<p><i>Token</i> para pagos recurrentes o periódicos</p>	<p>Proporcionados por el comprador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de cuenta y contraseña de <i>PayPal</i> • Nº de teléfono móvil • Fecha de nacimiento • Nombre y apellidos • Dirección postal (opcional) • Tarjetas de crédito y débito • Cuentas bancarias <p>Mantenidos por la pasarela:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historial de pagos • Historial de envío y recepción de dinero a particulares • Suscripciones 	<p>Proporcionados por el comprador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de cuenta y contraseña de <i>Amazon</i> • Nº de teléfono móvil • Nombre y apellidos • Dirección postal • Tarjetas de crédito y débito • Cuentas bancarias <p>Mantenidos por la pasarela:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historial de pagos • Historial de compras y devoluciones en <i>Amazon</i> • Suscripciones

5.2. Selección de una pasarela de pago para el desarrollo de tienda *online*

En los puntos anteriores del trabajo hemos estudiado a fondo tres pasarelas de pago:

- *Redsys*.
- *PayPal*.
- *Amazon Pay*.

También hemos realizado un estudio preliminar de la pasarela *Stripe*, de la que finalmente no hicimos un estudio detallado debido a las similitudes encontradas entre ésta y *Redsys*.

Para seleccionar una pasarela de pago para el desarrollo de una tienda *online* hemos considerado estas cuatro pasarelas de pago. En las siguientes referencias[28][29] encontramos que precisamente *Stripe* ofrece las siguientes características:

- Integración sencilla con el *plugin WooCommerce* de *WordPress*, el cual utilizaremos para el desarrollo de la tienda.
- Posibilidad de creación de cuenta para pruebas y test de programación.

Por lo que seleccionamos *Stripe* como pasarela para la realización del desarrollo técnico.

6. Desarrollo de una tienda *online* y casos de uso

6.1. Instalación de una máquina virtual en un PC.

Como primer paso instalaremos una máquina virtual en un PC. Una máquina virtual no es más que un sistema operativo embebido dentro de otro sistema operativo. Se utiliza tanto en entornos empresariales como académicos, donde aporta gran cantidad de ventajas: encapsulamiento, migración entre máquinas, etc.[30].

Hemos seleccionado el producto *VirtualBox* de *Oracle* por ser una de las máquinas virtuales más extendidas, de instalación gratuita y con gran soporte en la comunidad de usuarios[31]. Dotamos a este sistema con 2GB de memoria RAM y 40 GB de disco duro, lo que debe de ser suficiente para nuestros propósitos.

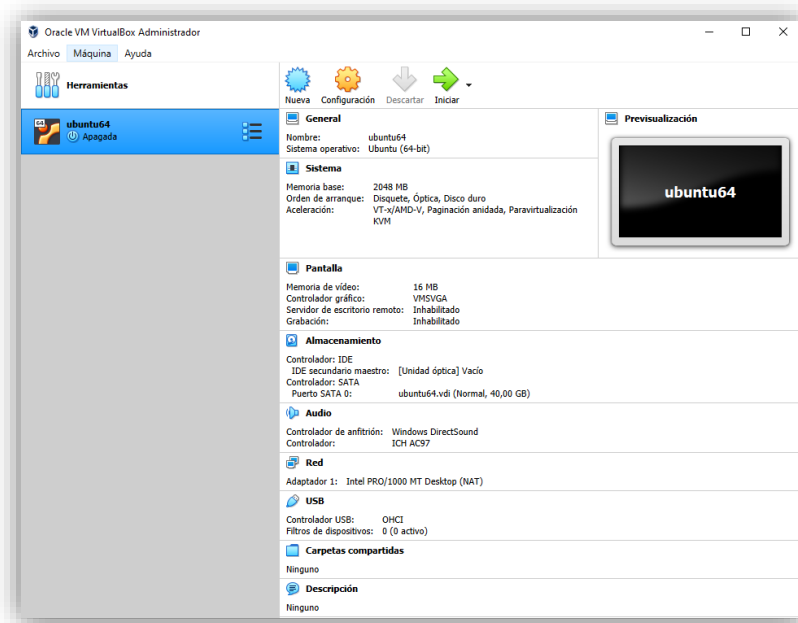


Figura 20. Creación de la máquina virtual con VirtualBox

Sobre esta máquina virtual instalaremos el sistema operativo *Ubuntu* de Linux, igualmente debido a su probada eficiencia como sistema contenedor de servidores web, y por ser de instalación sencilla y gratuita. Existen muchos tutoriales en internet con instrucciones para realizar la instalación de *Ubuntu* en una máquina virtual. Hemos seguido uno de ellos por la claridad y sencillez de sus explicaciones[32].

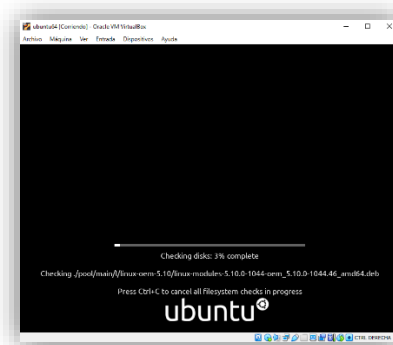


Figura 21. Instalación del sistema operativo Ubuntu (I)

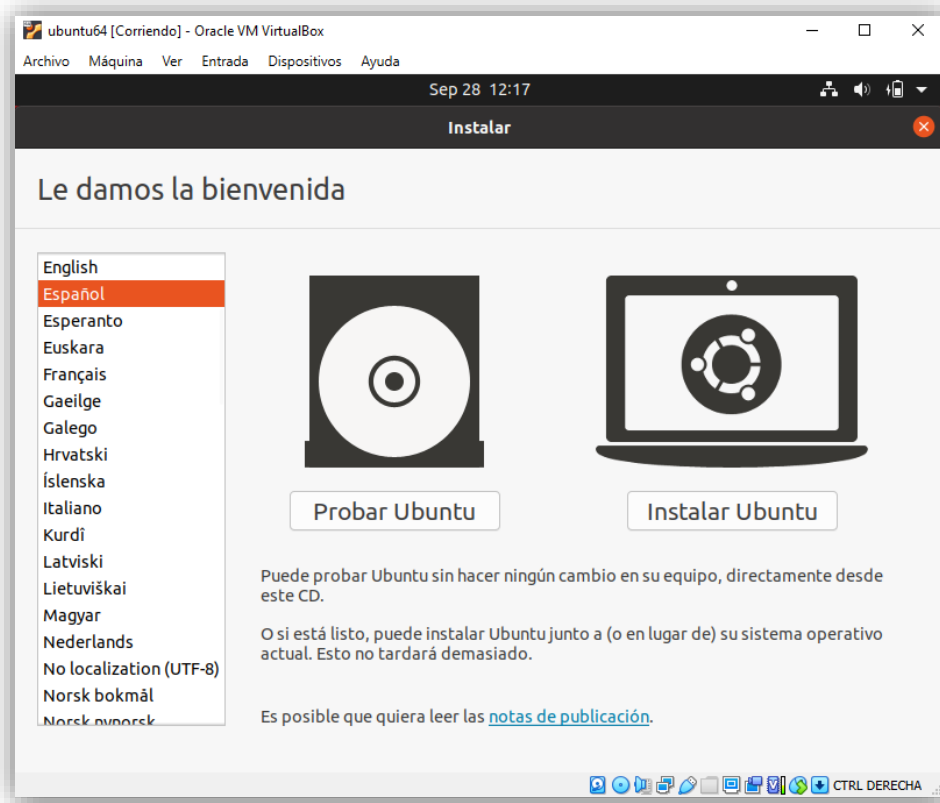


Figura 22. Instalación del sistema operativo Ubuntu (II)

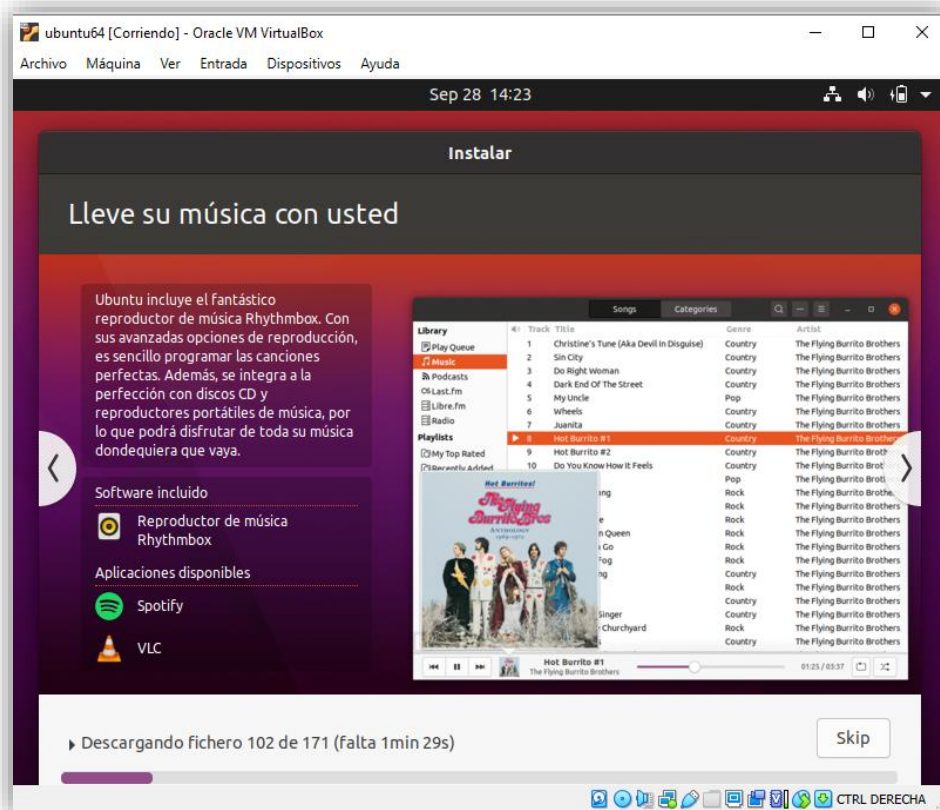


Figura 23. Instalación del sistema operativo Ubuntu (III)

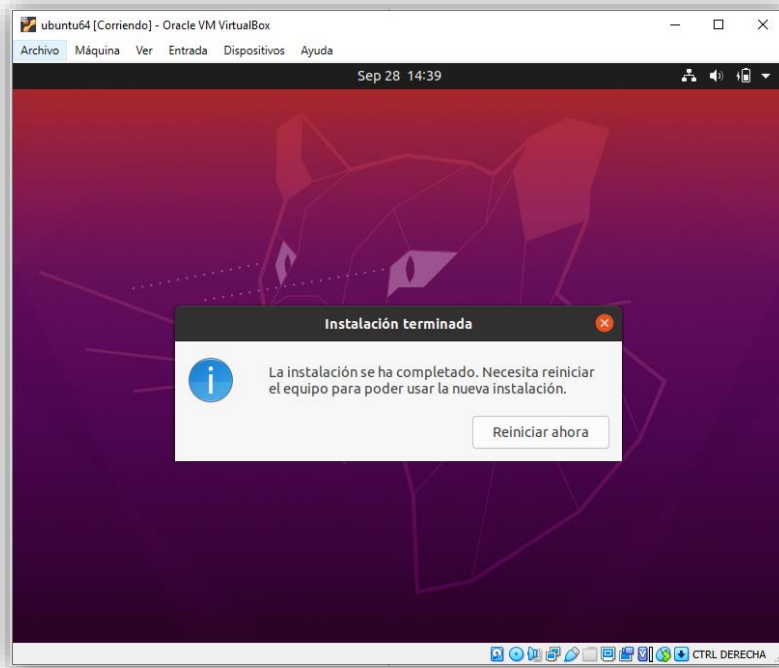


Figura 24. Instalación del sistema operativo Ubuntu (IV)

6.2. Instalación de las herramientas necesarias

WordPress es un gestor de contenidos y páginas web de los más utilizados actualmente. En cuanto a comercio electrónico podríamos decir que supone el estándar hoy en día[33].

Está basado en la tecnología PHP, y se apoya en una base de datos para el almacenamiento y gestión de contenidos.

Como requisito previo a la instalación de *WordPress*, necesitamos que nuestro sistema operativo tenga instalados los siguientes productos, todos ellos tienen una instalación gratuita.

- Servidor web. Vamos a instalar *Apache*, por ser el servidor web más utilizado en sistemas Linux.
- Base de datos. Instalaremos una base de datos *MySQL*.
- Servidor *PHP*. Se instala sobre el servidor web.

Existen diversos paquetes que incluyen la instalación integrada de estas herramientas[34]. Nosotros vamos a instalar el paquete *XAMPP* (X, Apache, MySQL/MariaDB, PHP y PERL). Para ello seguiremos las instrucciones de uno de los diversos tutoriales disponibles[35].

En primer lugar descargamos el paquete de instalación de *apachefriends.org*.

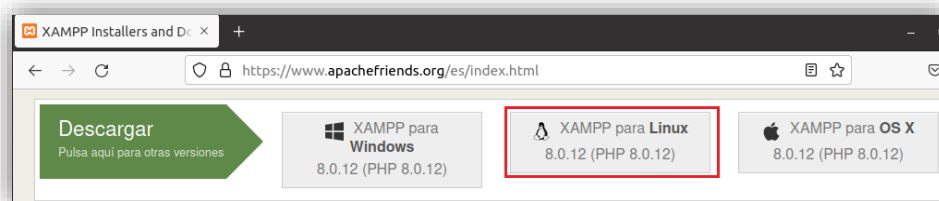


Figura 25. Descarga del paquete XAMPP

Ejecutamos el instalador desde la cuenta de *root*.

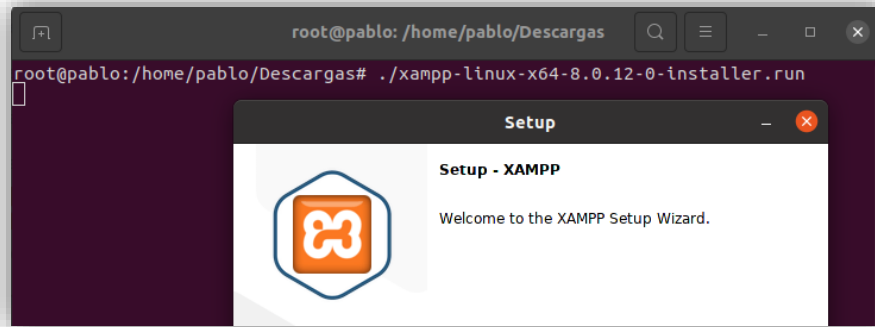


Figura 26. Instalación del paquete XAMPP (I)

Simplemente completamos todos los pasos de la instalación con las opciones por defecto.

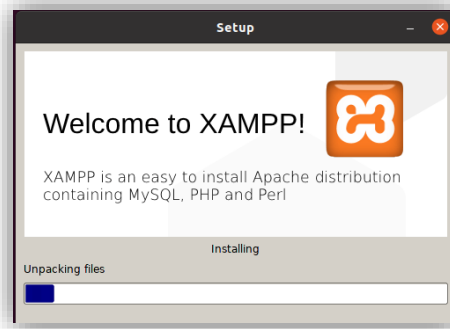


Figura 27. Instalación del paquete XAMPP (II)

6.3. Instalación de WordPress

Una vez que hemos instalado las herramientas previas necesarias, podemos realizar la instalación de *WordPress* propiamente dicha. Existen diversos tutoriales con instrucciones para realizar esta instalación, seguiremos paso a paso uno de ellos[36].

Descargamos el fichero de instalación comprimido.

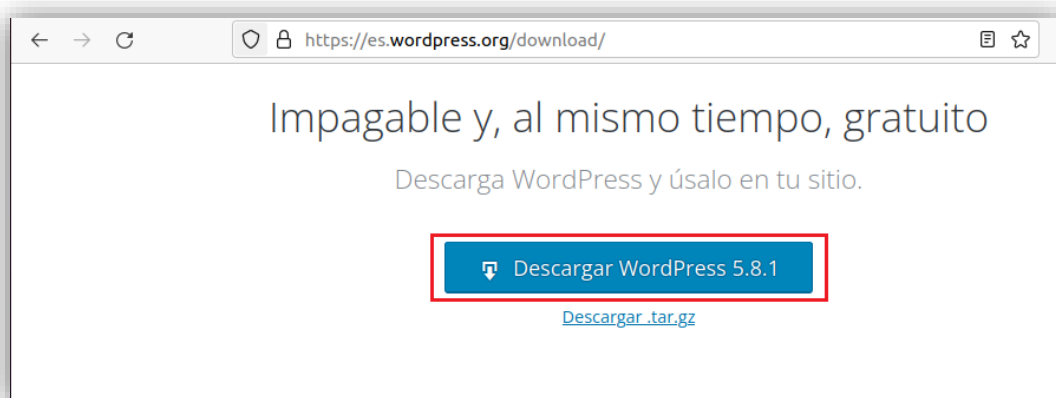


Figura 28. Descarga de WordPress

Extraemos el contenido del fichero comprimido en la carpeta `/opt/lampp/htdocs`.

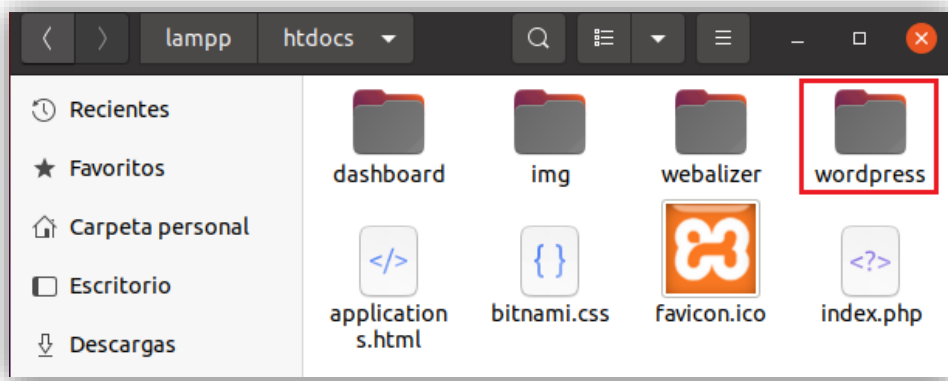


Figura 29. Ubicación de los ficheros de WordPress

En este punto debemos definir una base de datos MySQL que será utilizada por WordPress. Para ello utilizamos la herramienta visual phpMyAdmin que se ha instalado con el paquete XAMPP, y de una manera visual muy sencilla creamos la base de datos.

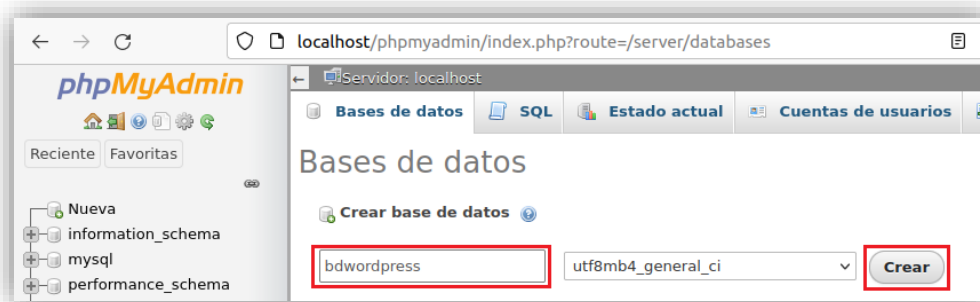


Figura 30. Creación de la base de datos para WordPress

Una vez que tenemos la base de datos creada podemos realizar la configuración de WordPress. Indicamos la base de datos creada anteriormente, a la que se conectará con el usuario root.

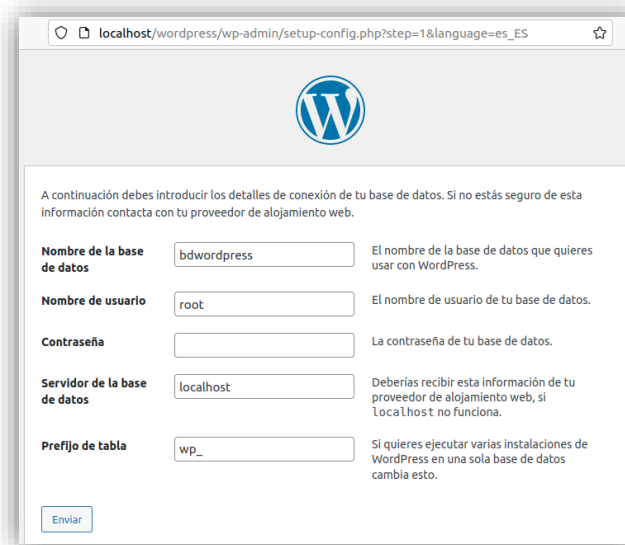


Figura 31. Configuración inicial de WordPress (I)

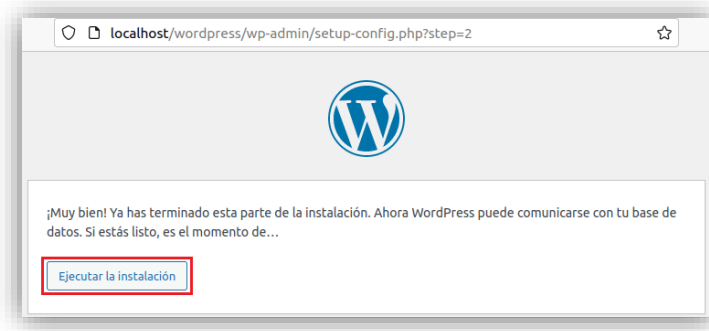


Figura 32. Configuración inicial de WordPress (II)

Indicamos los datos que se nos piden y completamos la instalación.

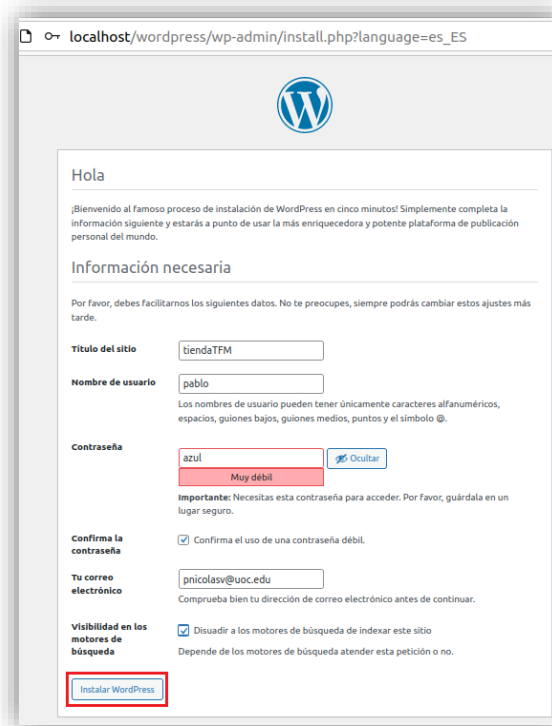


Figura 33. Configuración inicial de WordPress (III)

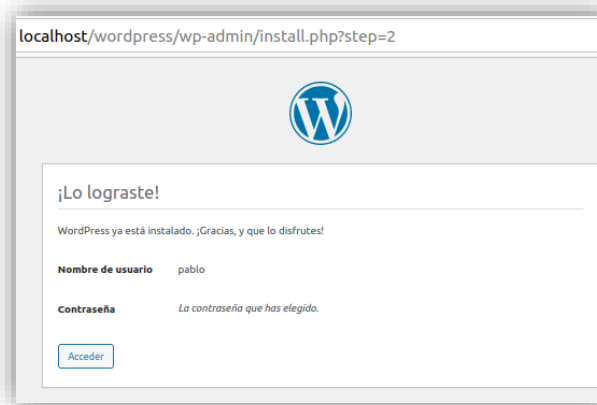


Figura 34. Configuración inicial de WordPress (IV)

6.4. Instalación de WooCommerce

El servidor *WordPress* permite la personalización y configuración mediante la instalación de *plugins*. Estos *plugins* son extensiones que se añaden al núcleo de la aplicación y que implementan diversas funcionalidades de forma encapsulada.

Concretamente el *plugin* para *WordPress* más utilizado que implementa la creación de una tienda *online* para comercio electrónico es *WooCommerce*. La instalación de este *plugin* incorpora una tienda con un diseño básico, ya preparada para añadir productos al carro de compra, y configurar las pasarelas de pago.

Existen diversos tutoriales donde se explica cómo realizar la instalación de *WooCommerce*. Nosotros seguiremos los pasos indicados en uno de ellos[37].

En primer lugar abriremos una cuenta en *woocommerce.com* y nos descargaremos el *plugin*.

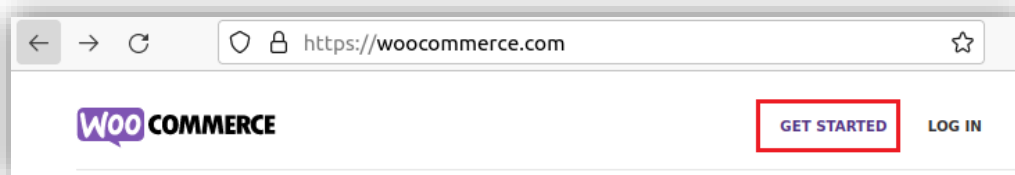


Figura 35. Web de *woocommerce.com*

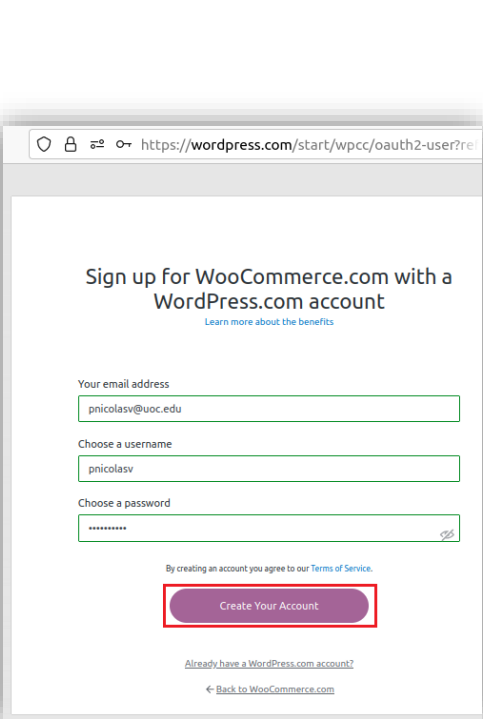


Figura 36. Alta de cuenta en *woocommerce.com* (I)

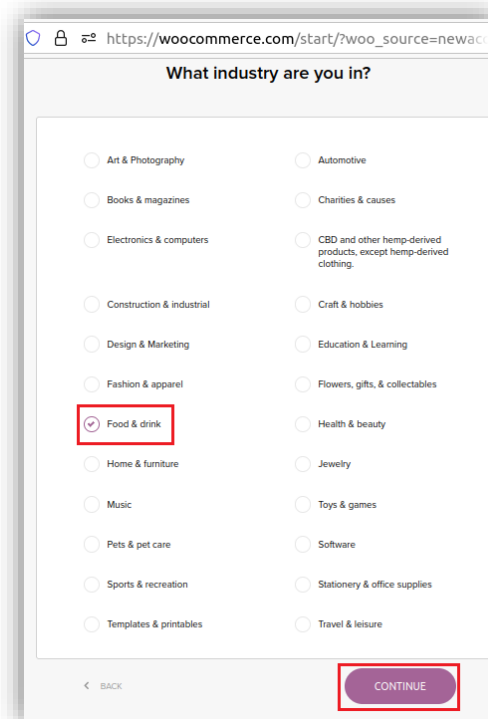


Figura 37. Alta de cuenta en *woocommerce.com* (II)

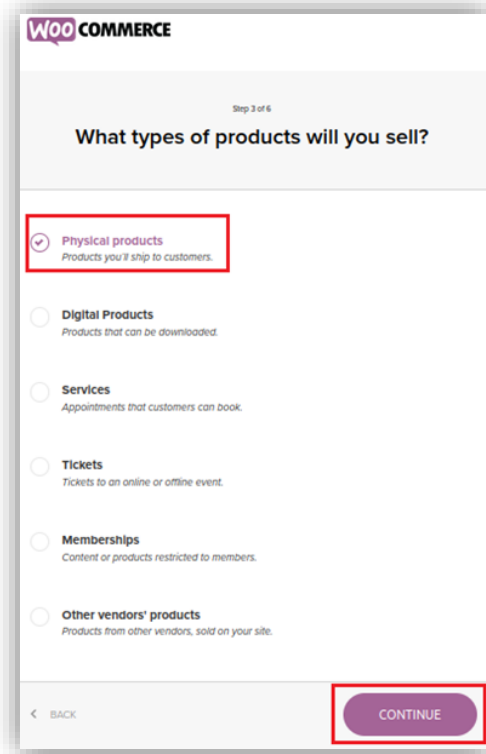


Figura 38. Alta de cuenta en woocommerce.com (III)

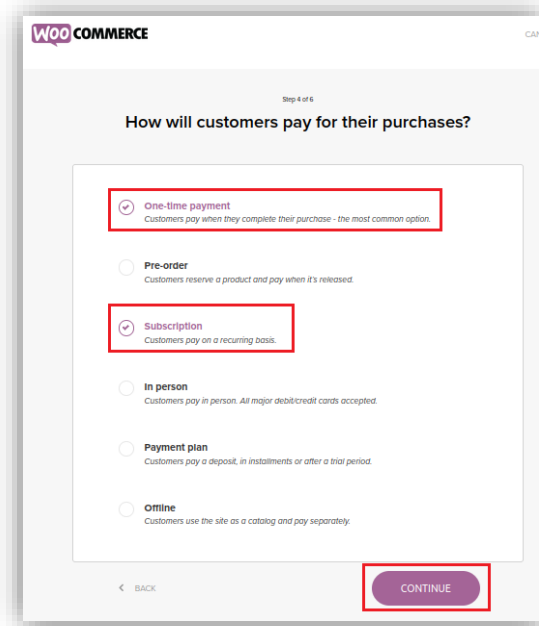


Figura 39. Alta de cuenta en woocommerce.com (IV)

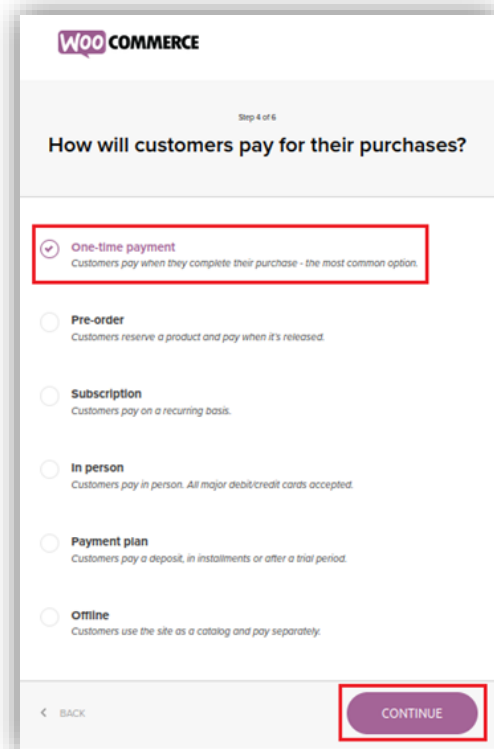


Figura 40. Alta de cuenta en woocommerce.com (V)



Figura 41. Alta de cuenta en woocommerce.com (VI)

Una vez dada de alta la cuenta pasamos a descargarnos el *plugin* propiamente dicho.

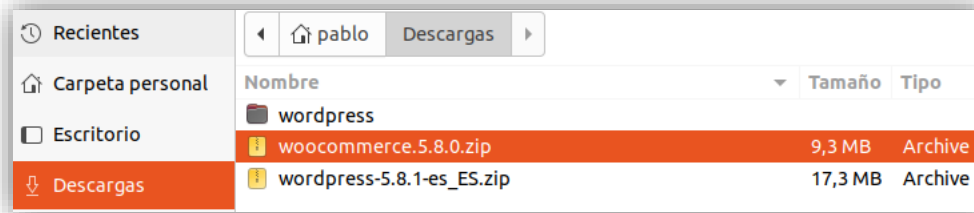


Figura 42. Descarga del plugin de WooCommerce

El siguiente paso consiste en añadir el *plugin* a nuestro WordPress. Para ello accedemos a la opción *Añadir plugins* y pulsamos en *Subir plugin*.

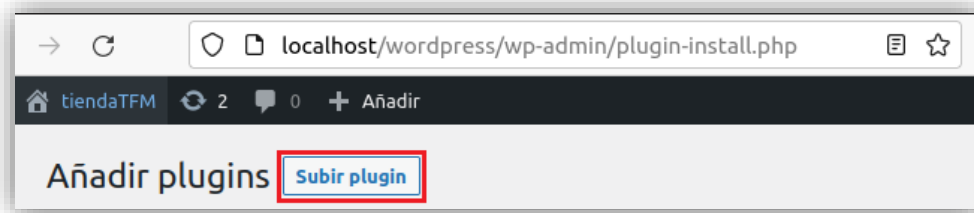


Figura 43. Instalación del plugin de WooCommerce (I)

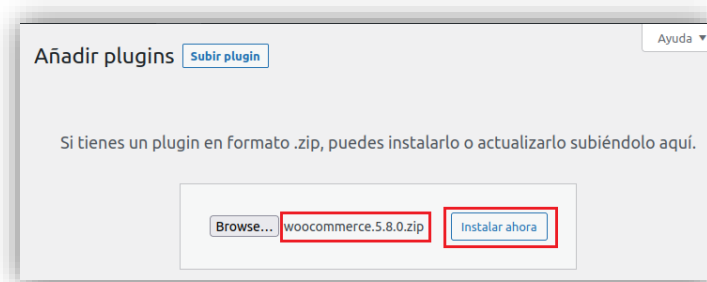


Figura 44. Instalación del plugin de WooCommerce (II)



Figura 45. Instalación del plugin de WooCommerce (III)

Después de instalar el *plugin* establecemos su configuración, indicando los datos de la tienda y otra información relacionada con el tipo de comercio.

Figura 46. Configuración del plugin de WooCommerce (I)

Figura 47. Configuración del plugin de WooCommerce (II)

Figura 48. Configuración del plugin de WooCommerce (III)

Figura 49. Configuración del plugin de WooCommerce (IV)

Tras completar la configuración vemos como en el menú de *WordPress* hay una nueva sección *WooCommerce*, donde tendremos toda la información relativa al *plugin*: pedidos, clientes, etc.

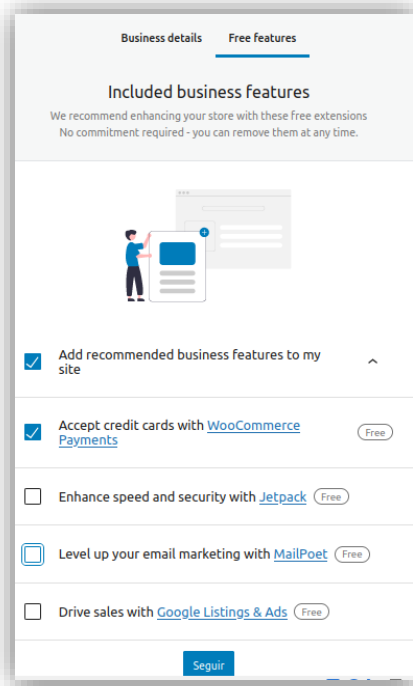


Figura 50. Configuración del plugin de WooCommerce (V)

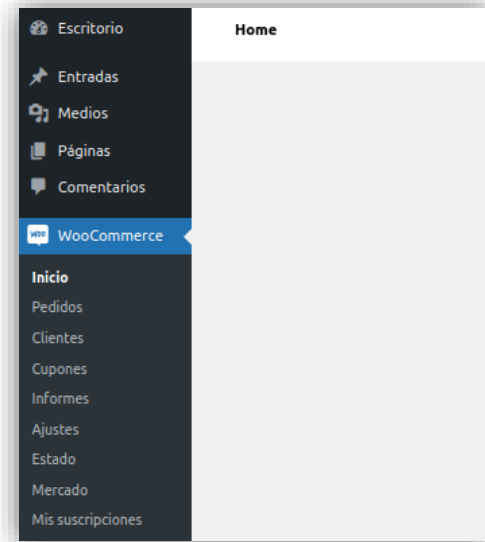


Figura 51. Configuración del plugin de WooCommerce (VI)

A continuación vamos a instalar el tema *Storefront*, que es una extensión de *WordPress* que de una manera sencilla permite dotar a la página de un aspecto típico de tienda[38]. Para ello accedemos a la sección *Apariencia* y lo añadimos y activamos. No dedicaremos más tiempo al diseño gráfico de la tienda, pues no es el objetivo de este trabajo y nos es suficiente con un diseño sencillo que proporcione la funcionalidad básica. Por tanto nos centraremos en el alta de productos y la conexión con la pasarela de pago.

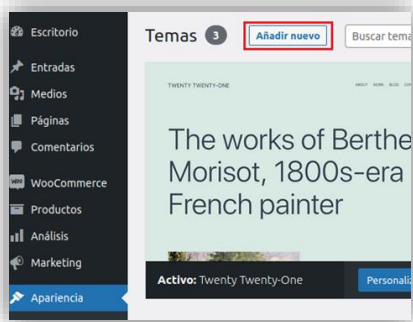


Figura 52. Instalación del tema Storefront (I)

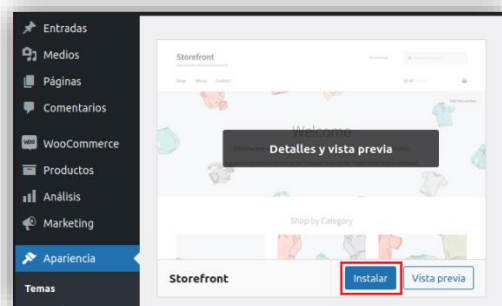


Figura 53. Instalación del tema Storefront (II)

6.5. Alta de productos

En este punto vamos a dar de alta diez productos de alimentación. Para ello utilizaremos la opción *Productos* del *plugin WooCommerce*. El alta de productos es una opción sencilla en la que indicamos el nombre, precio y definimos su stock. También damos de alta una serie de categorías y asociamos a cada producto una imagen y categoría.

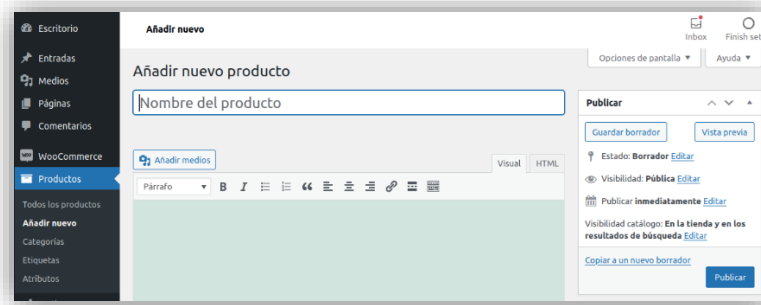


Figura 54. Alta de producto nuevo

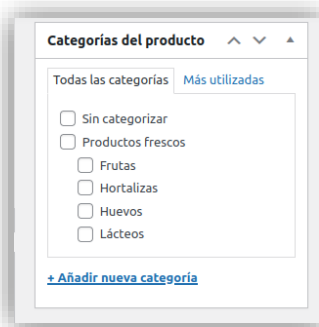


Figura 55. Categorías de productos

Hemos obtenido todas las imágenes utilizadas para los productos en bancos gratuitos de imágenes, a excepción de las obtenidas en *freepik.com*[39] que, siendo gratuitas, requieren atribución. La lista de productos dados de alta es la siguiente:

(La lista de productos ha sido diseñada usando imágenes de *Freepik.com*)

Nombre	SKU	Inventario	Precio	Categorías
Queso	-	Hay existencias (120)	13,50 €	Lácteos
Manzanas	-	Hay existencias (100)	1,85 €	Frutas
Fresas	-	Hay existencias (100)	4,10 €	Frutas
Leche	-	Hay existencias (140)	1,10 €	Lácteos
Uvas	-	Hay existencias (60)	3,00 €	Frutas
Huevos	-	Hay existencias (100)	3,35 €	Huevos
Plátanos	-	Hay existencias (100)	1,45 €	Frutas
Naranjas	-	Hay existencias (200)	1,10 €	Frutas
Zanahorias	-	Hay existencias (200)	0,90 €	Hortalizas
Tomates	-	Hay existencias (200)	2,00 €	Hortalizas

Figura 56. Productos dados de alta en la tienda

De tal manera que el aspecto de nuestra tienda, una vez introducidos todos los productos y realizada una pequeña configuración del aspecto visual, es el siguiente.

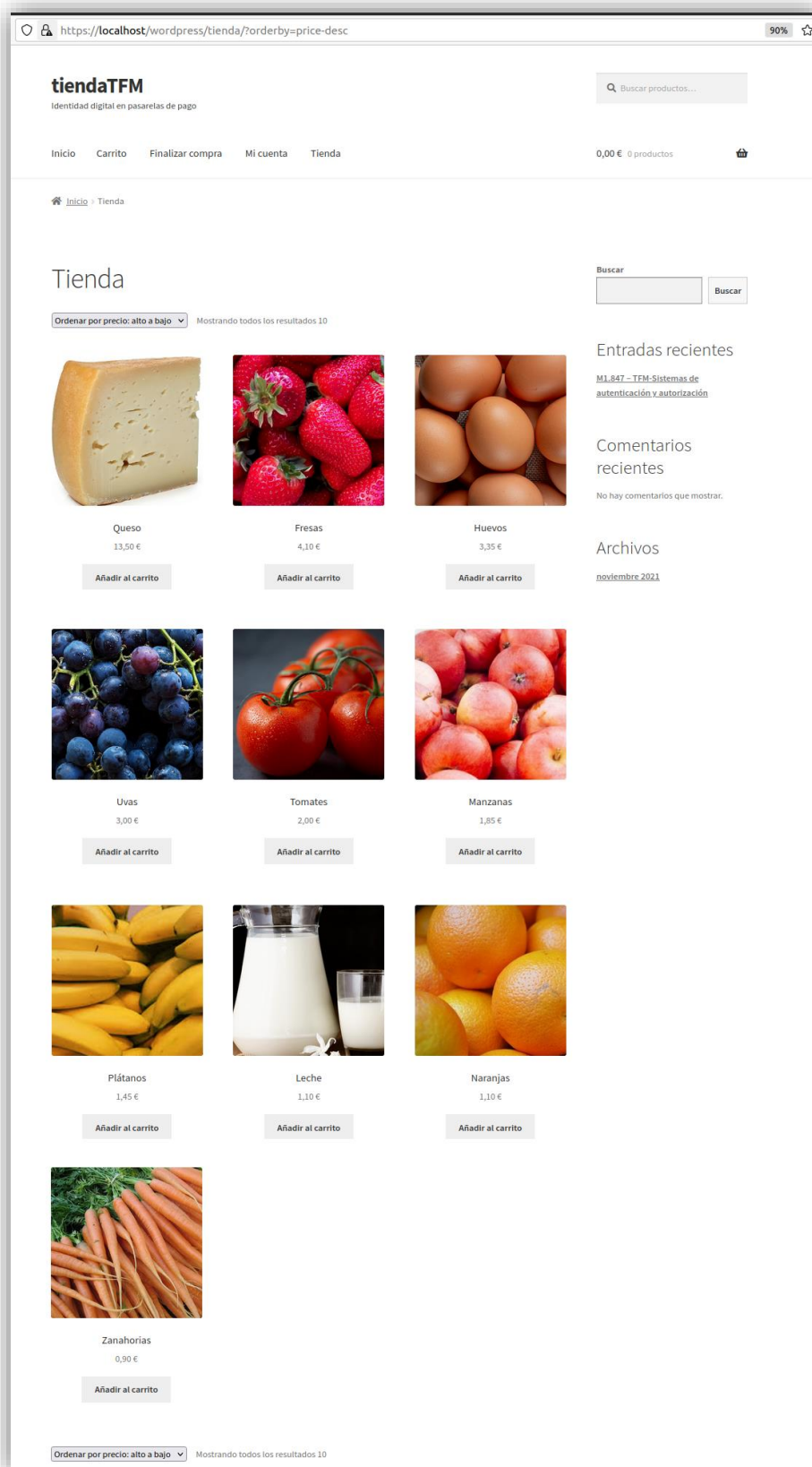


Figura 57. Tienda online tiendaTFM con todos los productos ordenados por precio descendente

6.6. Integración con la pasarela de pago

A continuación vamos a integrar la tienda *online* con la pasarela de pagos. Para ello vamos a seguir uno de los diversos tutoriales disponibles en Internet[40].

Lo primero que tenemos que hacer es abrir una cuenta en *Stripe*, que es la pasarela que hemos seleccionado para nuestro desarrollo. Para ello accedemos a *stripe.com* y creamos la cuenta indicando nuestro correo electrónico y contraseña.

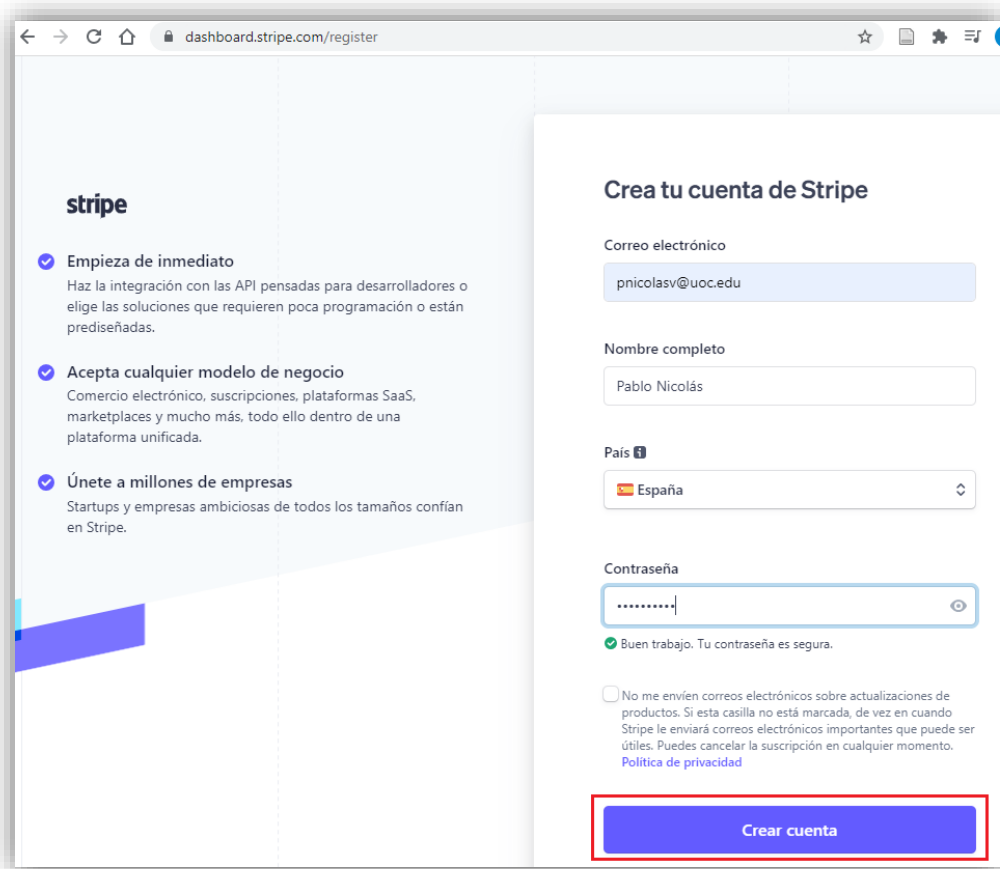


Figura 58. Creación de cuenta en stripe.com

A continuación instalamos en *WordPress* el *plugin WooCommerce Stripe Payment Gateway*.

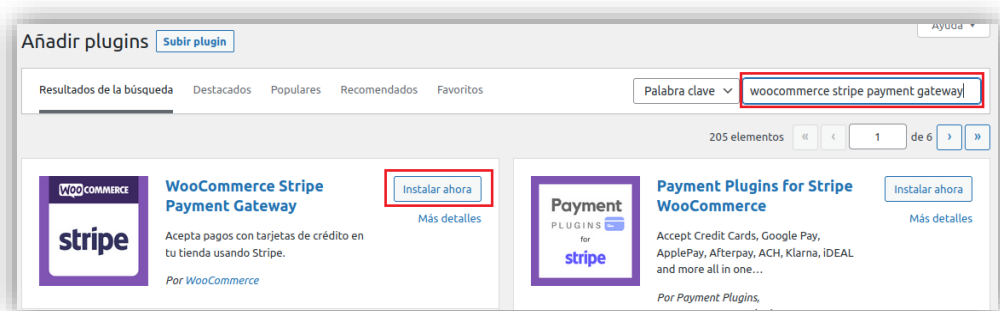


Figura 59. Instalación del plugin WooCommerce Stripe Payment Gateway

Después de instalar el *plugin* comprobamos en los ajustes de *WooCommerce* que aparece disponible el método de pago *Stripe*, por lo que lo activamos y configuramos.

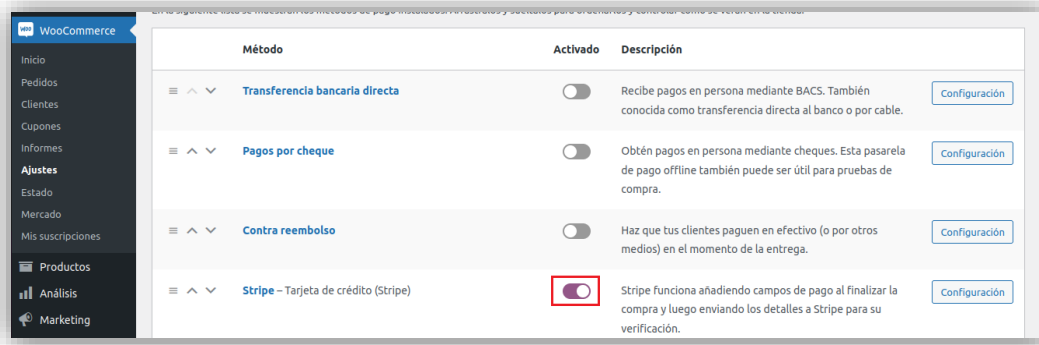


Figura 60. Activación del método de pago Stripe

En nuestra cuenta de *Stripe*, activamos el *Modo de prueba* y copiamos las claves publicable y secreta asociadas.

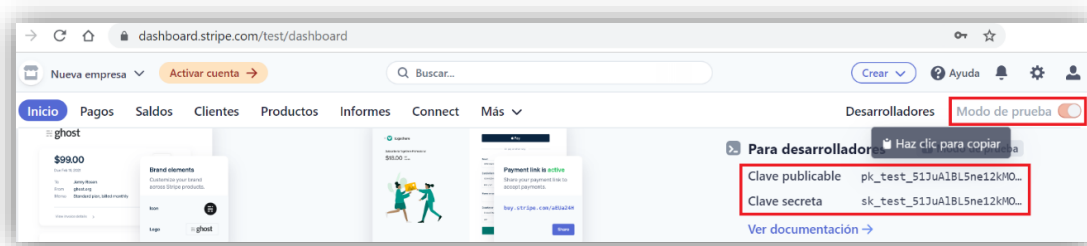


Figura 61. Claves de prueba de Stripe

A continuación, accedemos a la sección de *Configuración* en los pagos de *WooCommerce* e indicamos el valor de estas claves. Estas claves se utilizan para asociar la tienda con la cuenta de *Stripe* donde se recibirán los ingresos de los clientes. De esta manera, cualquier pago que se realice en la tienda al formalizar una compra se verá reflejado en nuestra cuenta.

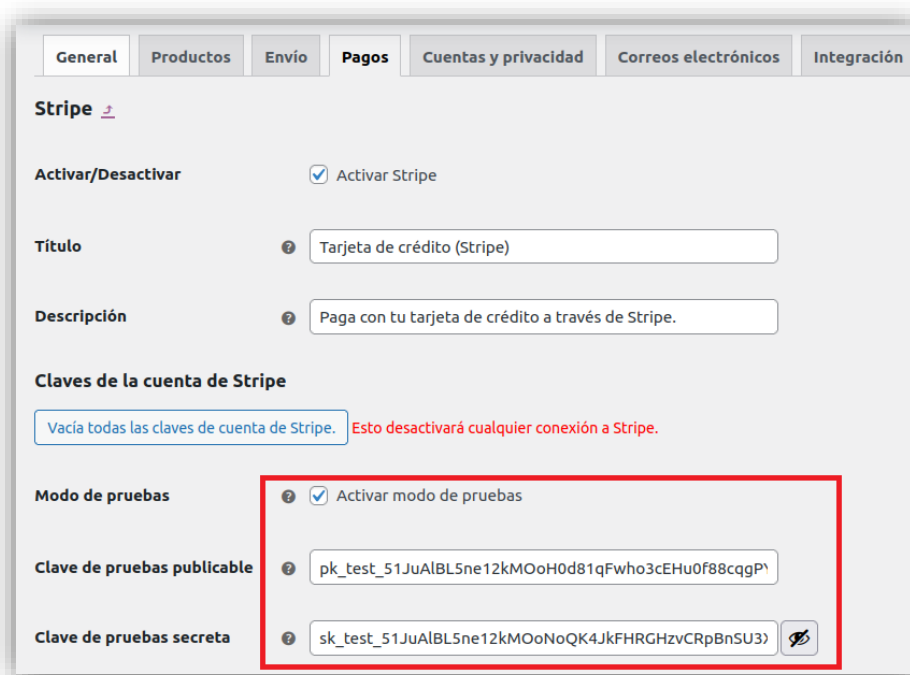


Figura 62. Configuración de los datos de Stripe en WooCommerce

Además, vamos a permitir el pago desde tarjetas guardadas. Explicaremos el funcionamiento de esta opción en los casos de uso 1 y 2.

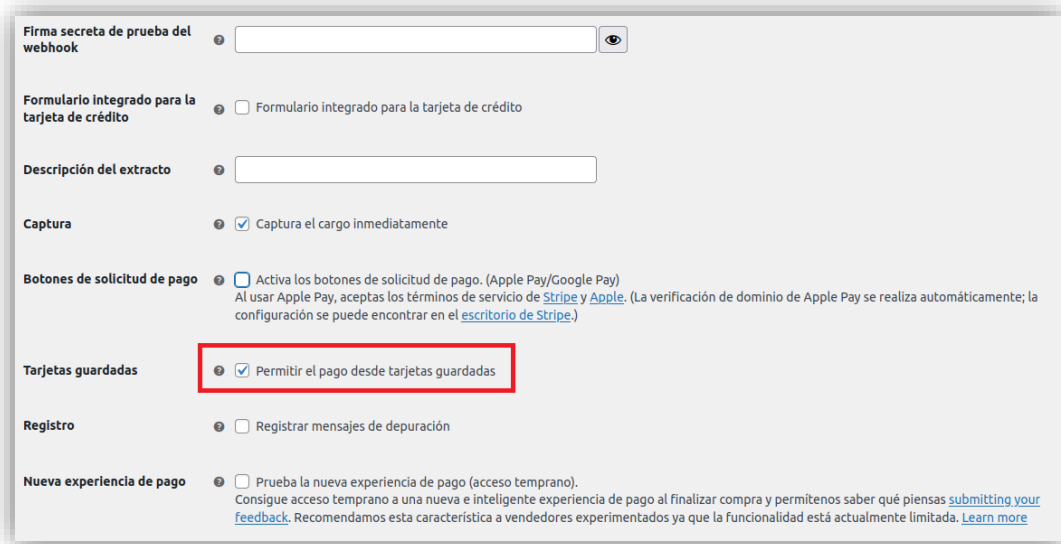


Figura 63. Permitir el pago en Stripe desde tarjetas guardadas

En principio con esta configuración es suficiente para integrar la pasarela de pagos de *Stripe* en nuestra tienda y poder realizar los casos de uso planificados en modo de pruebas. Lógicamente la puesta en marcha en producción de una tienda real exigirá una serie de pasos adicionales.

6.7. Caso de uso 1: compra mediante un medio de pago legítimo

Para llevar a cabo este caso de uso seguimos los siguientes pasos:

- 1) Acceder a la tienda y seleccionar artículos añadiéndolos al carrito. En este caso seleccionamos los productos *Fresas* y *Leche*.

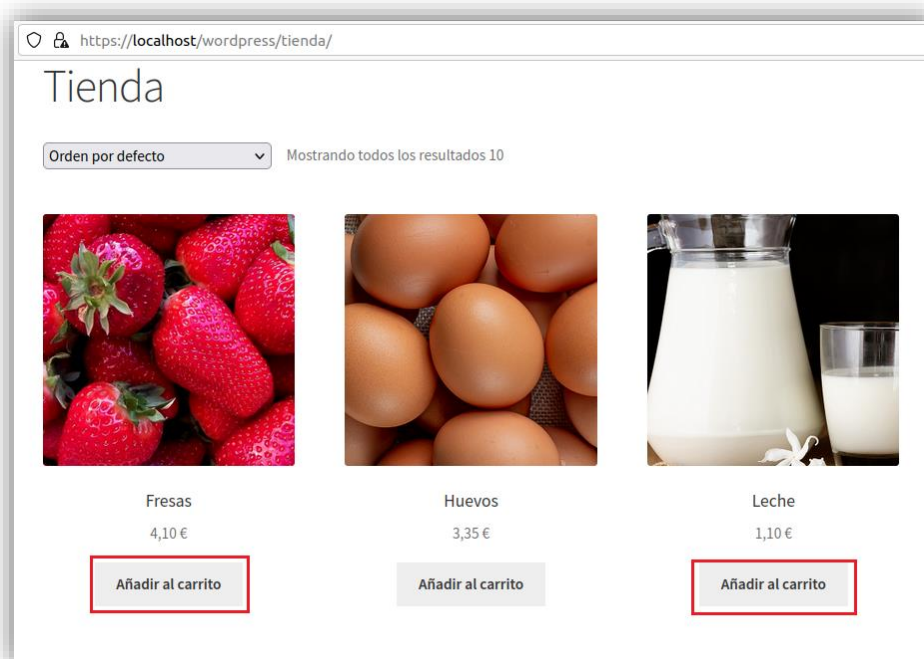


Figura 64. Caso de uso 1. Añadir productos al carrito de la compra

- 2) Acceder al carrito de la compra.

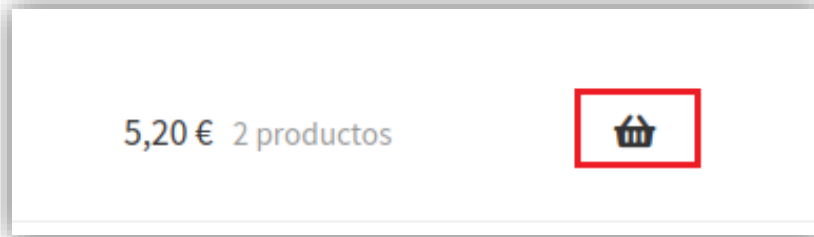


Figura 65. Caso de uso 1. Acceso al carrito de la compra

- 3) Finalizar la compra con los productos seleccionados.

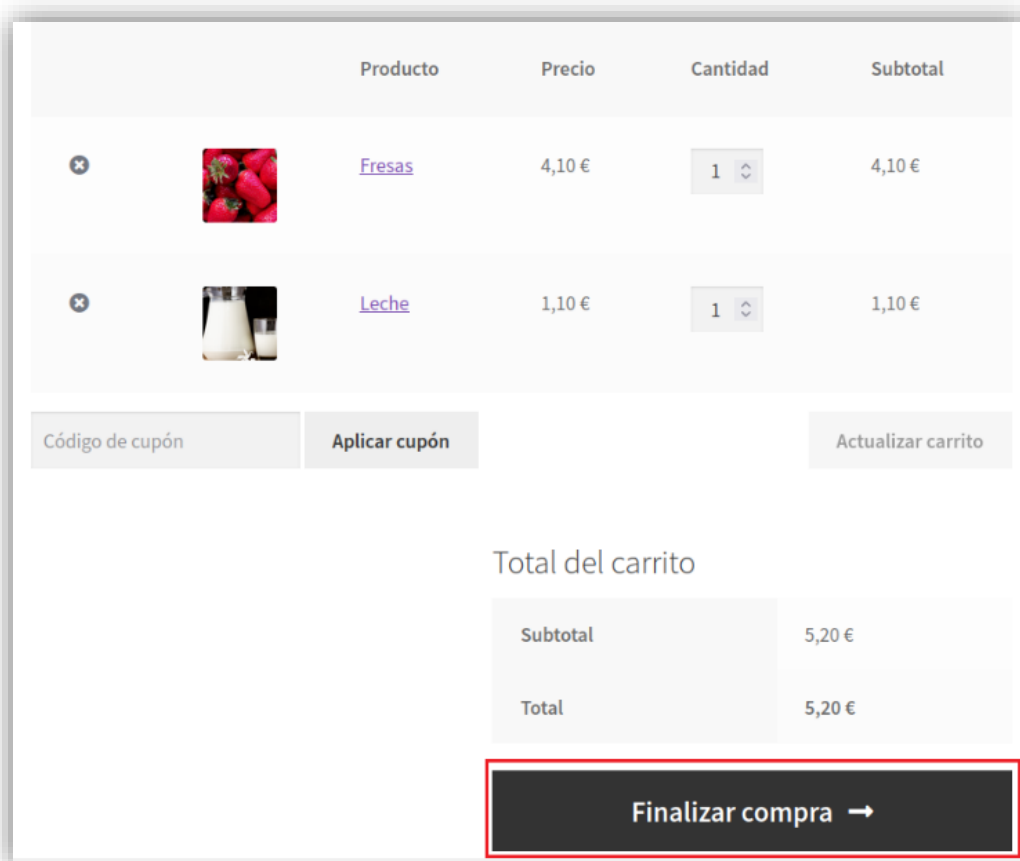
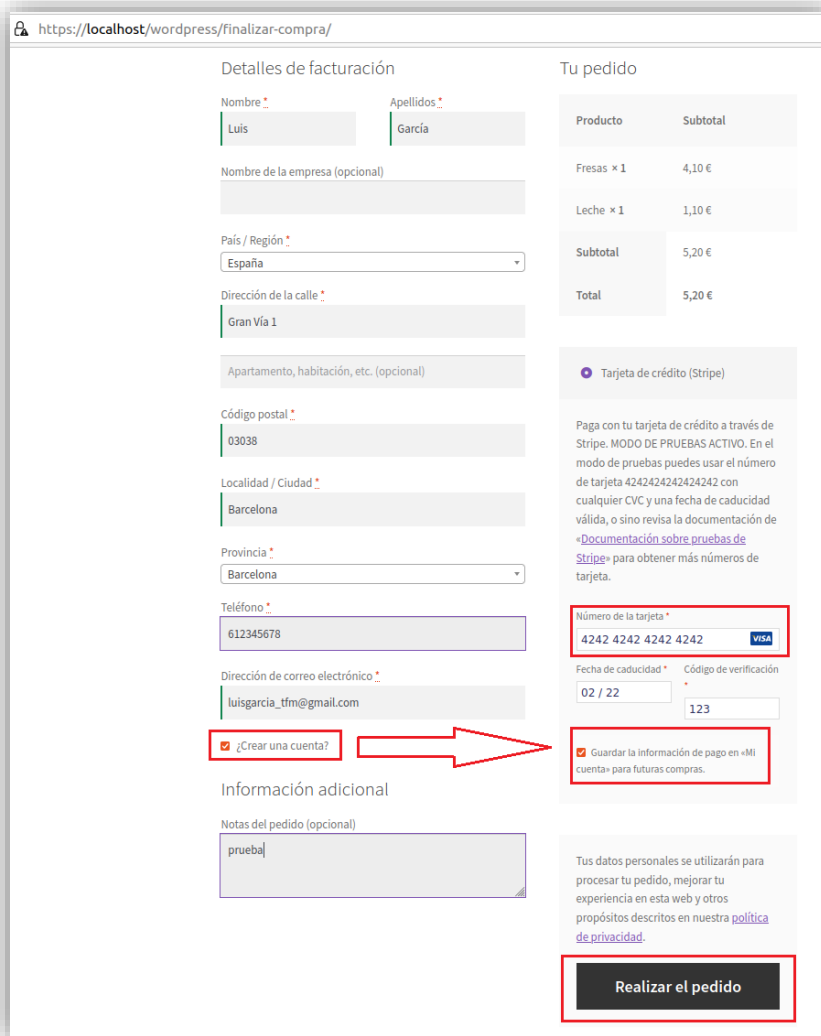


Figura 66. Caso de uso 1. Finalizar la compra

- 4) Completar los datos del cliente y del pago. Simulamos la compra con un nombre de cliente ficticio, y en los datos bancarios utilizaremos la tarjeta de pruebas con número 4242 4242 4242 4242. Esta numeración de la tarjeta es aceptada por la pasarela de pagos como una tarjeta de pruebas, y no se realiza por tanto ningún pago real. Además, si creamos una cuenta en la tienda marcando la opción *¿Crear una cuenta?* vemos como se nos activa la posibilidad de guardar la información del pago. Volveremos a este punto en el caso de uso 2.



<https://localhost/wordpress/finalizar-compra/>

Detalles de facturación

Nombre * Luis **Apellidos *** García
 Nombre de la empresa (opcional)
 País / Región * España
 Dirección de la calle * Gran Vía 1
 Apartamento, habitación, etc. (opcional)
 Código postal * 03038
 Localidad / Ciudad * Barcelona
 Provincia * Barcelona
 Teléfono * 612345678
 Dirección de correo electrónico * luisgarcia_tfm@gmail.com

¿Crear una cuenta?

Información adicional

Notas del pedido (opcional): prueba|

Tu pedido

Producto	Subtotal
Fresas × 1	4,10 €
Leche × 1	1,10 €
Subtotal	5,20 €
Total	5,20 €

Tarjeta de crédito (Stripe)

Paga con tu tarjeta de crédito a través de Stripe. MODO DE PRUEBAS ACTIVO. En el modo de pruebas puedes usar el número de tarjeta 4242424242424242 con cualquier CVC y una fecha de caducidad válida, o sino revisa la documentación de «[Documentación sobre pruebas de Stripe](#)» para obtener más números de tarjeta.

Número de la tarjeta * 4242 4242 4242 4242 VISA
Fecha de caducidad * 02 / 22 **Código de verificación *** 123

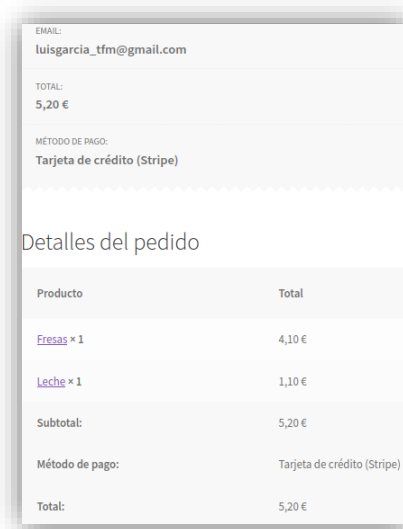
Guardar la información de pago en «Mi cuenta» para futuras compras.

Tus datos personales se utilizarán para procesar tu pedido, mejorar tu experiencia en esta web y otros propósitos descritos en nuestra [política de privacidad](#).

Realizar el pedido

Figura 67. Caso de uso 1. Realización de pedido completando datos del cliente con creación de cuenta

5) Finalmente se nos informa de que el pedido ha sido completado.



EMAIL: luisgarcia_tfm@gmail.com

TOTAL: 5,20 €

MÉTODO DE PAGO: Tarjeta de crédito (Stripe)

Detalles del pedido

Producto	Total
Fresas × 1	4,10 €
Leche × 1	1,10 €
Subtotal:	5,20 €
Método de pago:	Tarjeta de crédito (Stripe)
Total:	5,20 €

Figura 68. Caso de uso 1. Pedido completado

6.8. Caso de uso 2: compra reutilizando datos de pago almacenados

En este último caso de uso, vamos a realizar una compra sin necesidad de introducir los datos de la tarjeta que realizará el pago, sino indicando que se reutilicen los que se almacenaron en el caso de uso anterior.

Para ello, en primer lugar tenemos que estar identificados en la cuenta de la tienda *online*, y en el momento de realizar el pago se activa la opción de reutilizar la tarjeta almacenada.

Finalizar compra

¿Tienes un cupón? [Haz clic aquí para introducir tu código](#)

Detalles de facturación

Nombre * Apellidos *

Nombre de la empresa (opcional)

País / Región *

Dirección de la calle *

Apartamento, habitación, etc. (opcional)

Código postal *

Localidad / Ciudad *

Provincia *

Teléfono *

Dirección de correo electrónico *

Información adicional

Notas del pedido (opcional)

Tu pedido

Producto	Subtotal
Naranjas × 1	1,10 €
Queso × 1	13,50 €
Subtotal	14,60 €
Total	14,60 €

Tarjeta de crédito (Stripe)

Paga con tu tarjeta de crédito a través de Stripe. MODO DE PRUEBAS ACTIVO. En el modo de pruebas puedes usar el número de tarjeta 4242424242424242 con cualquier CVC y una fecha de caducidad válida, o sino revisa la documentación de «[Documentación sobre pruebas de Stripe](#)» para obtener más números de tarjeta.

Visa terminada en 4242 (caduca 02/22)

Añadir una nueva forma de pago

Tus datos personales se utilizarán para procesar tu pedido, mejorar tu experiencia en esta web y otros propósitos descritos en nuestra [política de privacidad](#).

Realizar el pedido

Figura 69. Caso de uso 2. Pago con reutilización de tarjeta almacenada

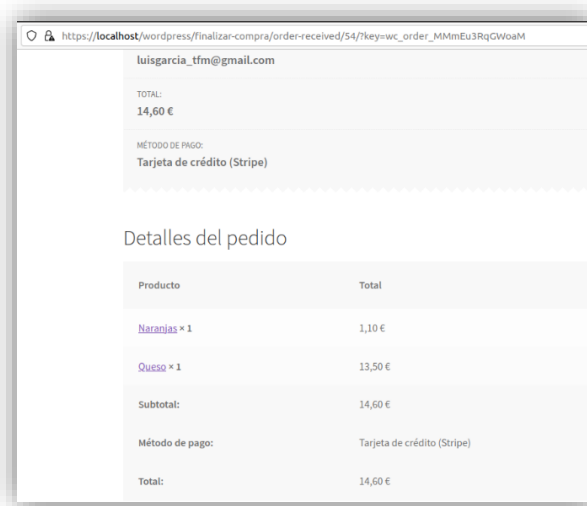


Figura 70. Caso de uso 2. Pago con reutilización de tarjeta aceptado

Es importante notar que la numeración de la tarjeta nunca se almacena en la base de datos de la tienda *online*, sino que únicamente consta en la los sistemas de la pasarela de pagos, pero ni siquiera podemos acceder a ellos desde nuestra cuenta de *Stripe*.

Lo que hace *Stripe* es generar un *token* que nosotros almacenamos en la tienda *online* asociado al cliente. En el momento de que el cliente se identifica se le propone el pago con las tarjetas almacenadas, y si selecciona una de ellas se informa a *Stripe* de que el pago se realizará con el *token* previamente generado.

Podemos comprobarlo accediendo con *phpMyAdmin* a la base de datos de nuestro *WordPress* y buscando la información sobre los *tokens* de pagos almacenados. La encontramos en las tablas *wp_woocommerce_payment_tokens*, donde se almacena el *token* propiamente dicho, y *wp_woocommerce_payment_tokenmeta*, donde se almacenan los cuatro últimos dígitos de la tarjeta, tipo de tarjeta y caducidad para mostrar al cliente.



Figura 71. Caso de uso 2. tokens de pago almacenados



Figura 72. Caso de uso 2. Datos de los tokens de pago almacenados

6.9. Caso de uso 3: compra mediante un medio de pago no legítimo

Este caso de uso es similar al anterior pero indicaremos unos datos de pago erróneos. Para simular el pago con datos erróneos con la cuenta de pruebas de *Stripe* tenemos a disposición varios números de tarjeta, cada uno de ellas simulando una situación diferente[29]. Por ejemplo, realizar un pago con el número de tarjeta 4000 0000 0000 0101 es equivalente a un código de control CVC incorrecto.

The screenshot shows a checkout page with the following sections:

- Finalizar compra**: Header with two links: "¿Ya eres cliente? Haz clic aquí para acceder" and "¿Tienes un cupón? Haz clic aquí para introducir tu código".
- Detalles de facturación**:
 - Nombre: Juan
 - Apellidos: López
 - Nombre de la empresa (opcional):
 - País / Región: España
 - Dirección de la calle: Gran Vía 2
 - Apartamento, habitación, etc. (opcional):
 - Código postal: 03038
 - Localidad / Ciudad: Barcelona
 - Provincia: Barcelona
 - Teléfono: 698765432
 - Dirección de correo electrónico: juanlopez_tfm@gmail.com
 - ¿Crear una cuenta?
- Tu pedido**:

Producto	Subtotal
Huevos × 2	6,70 €
Tomates × 3	6,00 €
Subtotal	12,70 €
Total	12,70 €
- Tarjeta de crédito (Stripe)**:
 - Radio button selected.
 - Text: "Paga con tu tarjeta de crédito a través de Stripe. MODO DE PRUEBAS ACTIVO. En el modo de pruebas puedes usar el número de tarjeta 4242424242424242 con cualquier CVC y una fecha de caducidad válida, o sino revisa la documentación de «Documentación sobre pruebas de Stripe» para obtener más números de tarjeta."
 - Número de la tarjeta: 4000 0000 0000 0101 (highlighted with a red box)
 - Fecha de caducidad: 02 / 22
 - Código de verificación: 123
- Información adicional**:
 - Notas del pedido (opcional):
 - Text: "Notas sobre tu pedido, por ejemplo, notas especiales para la entrega."
- Realizar el pedido**: Button highlighted with a red box.
- Footer text: "Tus datos personales se utilizarán para procesar tu pedido, mejorar tu experiencia en esta web y otros propósitos descritos en nuestra política de privacidad."

Figura 73. Caso de uso 3. Realización de pedido con pago no legítimo

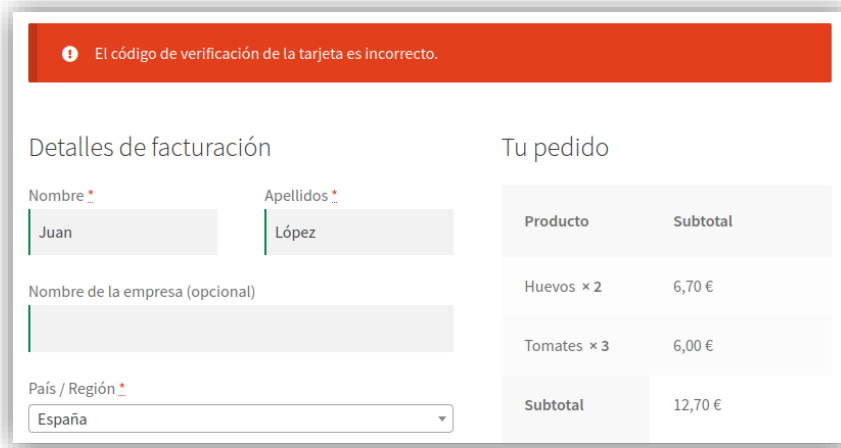


Figura 74. Caso de uso 3. Pago con código CVC incorrecto

Vemos como, tal y como esperábamos, recibimos un mensaje de error indicando que el código de verificación de la tarjeta es incorrecto. Es importante resaltar que este mensaje lo recibimos de la entidad bancaria, a través de la pasarela de pago. Es decir, es la entidad emisora de la tarjeta la que detecta el error en el pago y lo comunica a la pasarela de pagos, la cual informa a la tienda *online* y finalmente esta al cliente mediante el mensaje correspondiente.

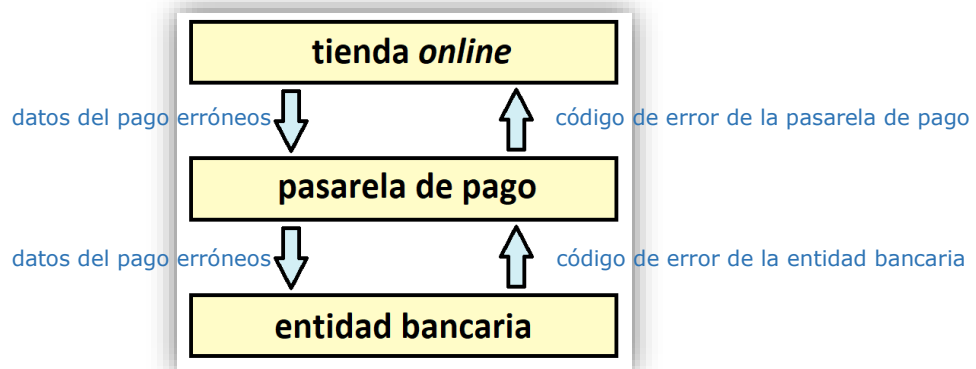


Figura 75. CU-3. Secuencia de mensajes de error

Además de esta situación, es posible simular otras dependiendo del caso que se quiera estudiar: numeración de la tarjeta no válida, fecha de caducidad incorrecta, distintos errores relacionados con la validación multifactor (por ejemplo, tarjeta de coordenadas, SMS en el móvil o uso de una app, dependiendo de la tecnología asociada a la tarjeta de crédito), etc.

De esta manera podemos comprender cómo la pasarela de pagos aplica diferentes medidas de seguridad, que si no se cumplen provocan el correspondiente mensaje de error. Como hemos comentado anteriormente cada una de estos errores tiene asociado un número de tarjeta que lo provoca[29].

7. Conclusiones

7.1. Conclusiones sobre la pasarela de pagos *Redsys*

Teniendo en cuenta la información recopilada y el caso de uso llevado a cabo, podemos concluir lo siguiente.

- 1) Identidad digital del pagador. Para realizar el pago a través de *Redsys* no necesitamos darnos de alta en ningún servicio de esta empresa ni contratar ningún servicio a través de ella. Es decir, *Redsys* provee de servicios de intermediación para los pagos electrónicos, sin ser en sí mismo un proveedor de servicios finales al cliente.

Esta intermediación se realiza recogiendo los datos de la tarjeta del cliente con la que éste quiere realizar el pago, y enviándolos al banco sin que en ningún momento se reciban ni almacenen en los sistemas de información del comercio. El pago se realiza de inmediato por medio de una tarjeta de crédito o débito.

En ningún momento se requiere no ya la autenticación, sino tan siquiera la identificación de la persona que realiza el pago, por lo que podemos afirmar que realizar un pago por medio de esta pasarela de pago no aporta información a la identidad digital del comprador. Esto puede suponer una ventaja para personas que quieran mantener cierto anonimato en el momento de realizar una compra, por motivos de confidencialidad.

- 2) Seguridad en el pago. La transmisión de datos se realiza por medio de protocolos de cifrado de clave pública, en concreto mediante el protocolo *https* implementado en los distintos navegadores, para evitar la captura de la información por parte de un tercero malicioso.

Para mejorar la seguridad en las transacciones, y en cumplimiento de la normativa de seguridad PSD2[41], además de recoger los datos de la tarjeta, se requiere de un segundo factor de autenticación. Dependiendo de la entidad emisora de la tarjeta, este segundo factor puede ser[42]:

- Envío de un SMS con un código al teléfono del titular de la tarjeta, que debe introducirse en la pasarela antes de confirmar el pago. Es lo que se suele conocer como tecnología *3D Secure*.
- Solicitud de un código PIN, siempre el mismo, asociado a la tarjeta.
- Recepción de una llamada al teléfono del titular solicitándole un código.
- Una redirección a una web de la entidad emisora de la tarjeta que solicita cierta interacción, generalmente aceptando la operación en una app móvil del banco.

Con estas medidas se consigue que la persona que realiza el pago, además de poseer o conocer los datos de la tarjeta, esté en posesión del dispositivo móvil que en su momento fue utilizado en su contratación con la entidad emisora, o asociado posteriormente con medidas de seguridad adicionales. Este mecanismo añade una capa extra de seguridad en el momento del pago.

- 3) Suscripciones y pagos mediante token. Además de para el pago de productos y servicios puntuales, la pasarela de pagos de *Redsys* puede utilizarse también para el pago recurrente[6]. El cliente se suscribe a un servicio (por ejemplo, aplicaciones de *streaming* como *Netflix* o *Spotify*) o realiza una compra (por ejemplo, de cierto número de cápsulas de café al mes), informando de los datos del pago únicamente en el momento inicial, y periódicamente la pasarela de pagos realizará el cargo en la tarjeta bancaria indicada.

Para ello la plataforma genera un *token* o código único que asocia a los datos del pago y que almacena el comercio electrónico, de modo que, mientras siga

prestando el servicio o producto contratado, podrá comunicar con la pasarela indicándole que debe realizar el siguiente cobro[43]. De esta manera, y para mayor seguridad, la tienda *web* solo almacena este *token* y en ningún momento dispone de los datos originales de la tarjeta (quizá sí una descripción, o los dígitos finales), pero a la vez el cliente no tiene que indicar los datos de pago en cada uno de los periodos.

El comercio puede almacenar este *token* no solamente para pagos periódicos o recurrentes, sino también para pagos puntuales, de manera que el *token* queda asociado al perfil del cliente de manera segura, y puede ser utilizado en pagos posteriores sin tener que volver a requerirle los datos de nuevo. Lógicamente, para ello el cliente debe autenticarse previamente en la tienda *online*.

En cierto modo podríamos decir que este *token* pasa a formar parte de la identidad digital del cliente ya que perdura en el tiempo, asocia al propio cliente con la tienda en la que ha hecho el pago, y ofrece cierta información sobre él (sus gustos, aficiones o capacidad económica).

- 4) Otros tipos de pago. Además de para el pago desde el comercio electrónico, *Redsys* también permite el pago desde una *url* que el comercio puede hacer llegar al cliente por SMS o correo electrónico.

Esta *url* incluye cierta codificación de manera que identifica un pago concreto y al ser accedida presenta al cliente una página con todos los datos del pago precargados, solamente a falta de que éste complete los datos de la tarjeta de crédito y acepte el pago, con las mismas medidas de seguridad que en el caso de un pago *estándar*.

7.2. Conclusiones sobre la pasarela de pagos *PayPal*

Teniendo en cuenta la información recopilada y el caso de uso llevado a cabo, podemos obtener las siguientes conclusiones.

- 1) Creación de una cuenta *PayPal*. Para poder utilizar la pasarela de pagos de *PayPal* se requiere la creación de una cuenta en *PayPal*. En este proceso se acepta un contrato de prestación de servicios con la empresa *PayPal (Europe) S.à r.l. et Cie, S.C.A.* con sede en Luxemburgo.
- 2) Medios de identificación y autenticación. Como hemos comprobado al crear una cuenta, nuestra identidad la establecemos únicamente a través de una dirección de correo electrónico y un número de teléfono móvil. Hemos comprobado que también se registran otros datos identificativos como son nombre completo, nacionalidad, fecha de nacimiento y dirección postal, pero en ningún momento *PayPal* nos ha solicitado ninguna documentación física que respalde esta información, como una copia del DNI, ni tampoco un justificante de ingresos.

Por un lado con esto se agilizan los trámites de creación de cuenta (esto es beneficioso para la empresa, ya que de este modo los clientes no encuentran engorroso el proceso de contratación de sus servicios), y de cara al usuario también facilita en cierta medida el anonimato del titular de la cuenta. Por contra, existe cierto déficit de seguridad en las transacciones, ya que es más sencillo realizar una usurpación de la identidad real de otra persona para imputar un pago a su nombre.

- 3) La cuenta *PayPal* como parte de la identidad digital. La cuenta *PayPal* queda asociada indivisiblemente a nuestra identidad digital, aunque nada nos impide ser propietarios de más de una cuenta, simplemente utilizando otra dirección de correo electrónico alternativa para crear una segunda.

Los datos de dirección postal que se proporcionan no tienen por qué ser reales, ya que aunque compremos un producto físico que requiera de un envío éste se enviará a la dirección proporcionada al comercio, y no a la que conste en *PayPal*.

- 4) Seguridad en la autenticación. En el momento de la creación de cuenta, y en el de la identificación en la plataforma para realizar el pago, se nos ha pedido un segundo factor de autenticación. En cumplimiento de la normativa de la Unión Europea PSD2[41], se requiere en los pagos por Internet un doble factor de identificación, en este caso el factor principal es la contraseña de nuestra cuenta *PayPal* y el secundario es una clave enviada por SMS al móvil, por lo que para realizar un pago fraudulento en nuestro nombre el atacante debería tanto conocer la contraseña como estar en posesión de nuestro teléfono (en este caso se trata de *algo que sé*, una contraseña, y *algo que tengo*, un teléfono móvil).

En sistemas críticos el doble factor de autenticación puede extenderse a n factores (por ejemplo, *algo que soy*, una huella dactilar). Cuantos más factores se añadan el sistema será más seguro. Es lo que se conoce como MFA (múltiple factor de autenticación)[44].

- 5) Modificación de los datos de identificación. El cliente puede acceder en cualquier momento a su cuenta, y modificar sus propios datos de identificación. Incluso se puede añadir una segunda dirección de correo electrónico que sustituya a la proporcionada en el momento de la creación de la cuenta y que supone el identificador principal de la cuenta. Este comportamiento provoca que la identidad digital pueda ser dinámica y que sus datos identificativos, que en el caso de la identidad física son inmutables, puedan cambiar a lo largo del tiempo.
- 6) Seguridad en la comunicación de datos bancarios. Una vez que asociamos un medio de pago como una tarjeta de crédito a nuestra cuenta *PayPal*, para confirmar un pago únicamente utilizamos nuestra dirección de correo y la contraseña (y el móvil como autenticación reforzada), no necesitamos tener físicamente delante de nosotros la tarjeta de crédito ni siquiera conocer su numeración.

Esto también posibilita que de un ataque a los sistemas informáticos de la tienda de comercio electrónico no se podrá obtener ninguna información bancaria, ya que los datos de la tarjeta o cuenta utilizada para el pago en ningún momento son comunicados al vendedor.

Por el contrario, todos los datos están centralizados en los sistemas de información de *PayPal*, y un ataque con éxito a sus sistemas proporcionaría a los atacantes una enorme cantidad de datos bancarios de sus clientes. A este respecto la empresa indica que tiene implementadas fuertes medidas de seguridad en sus bases de datos y que cualquier intercambio de datos se realiza mediante comunicaciones cifradas[45]. En concreto, como todo actor en los pagos que involucran tarjetas de crédito, debe cumplir las normas *Payment Card Industry Data Security Standard (PCI-DSS)*[46].

- 7) Suscripciones y pagos recurrentes. Además de para el pago de productos y servicios puntuales, la pasarela de pagos de *PayPal* también puede utilizarse para el pago de suscripciones. El cliente se suscribe a un servicio o realiza una compra de un producto de forma recurrente, informando de los datos del pago únicamente en el momento inicial, y periódicamente la pasarela de pagos realizará el cargo en la tarjeta bancaria indicada.

En el caso de *PayPal* es la propia plataforma la que se encarga de repetir los pagos sin intervención del comercio. El cliente puede ver de manera centralizada todas sus suscripciones y autorizaciones, y cancelar o modificar estos pagos desde su cuenta[47]. A continuación mostramos las suscripciones en nuestra cuenta (actualmente no tenemos ninguna activa).

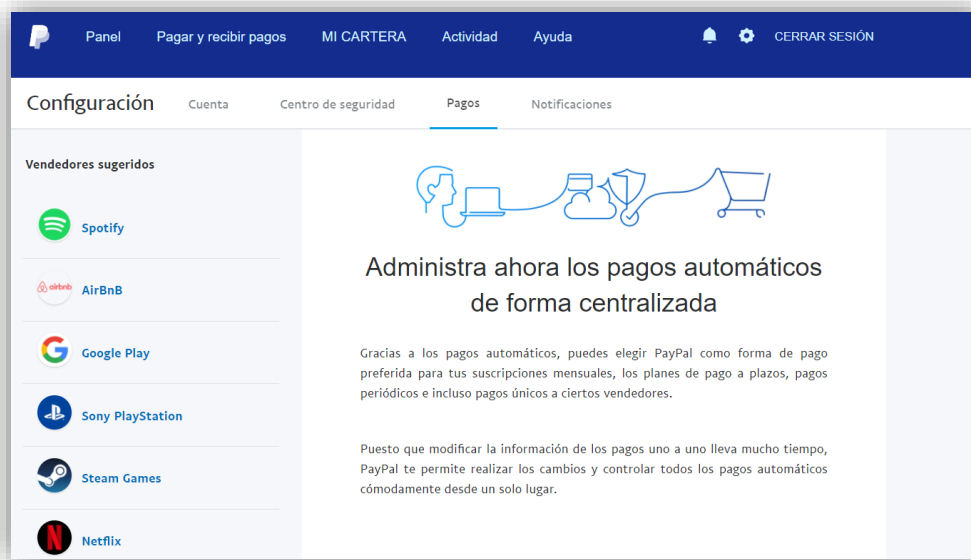


Figura 76. PayPal: Pagos recurrentes

- 8) Cesión de datos a terceros. Todos los pagos que se realizan utilizando la pasarela de pagos de *PayPal* quedan almacenados en el historial de la cuenta, y desde este punto de vista forman parte de la identidad digital del comprador[48]. Esta información es muy valiosa para las empresas y podría ser utilizada para la elaboración de perfiles. Con las técnicas de *big data* es sencillo realizar prospecciones de mercado para saber los gustos y preferencias de cada cliente[49].

Estas cesiones, que en principio pueden ser convenientes para los clientes debido a que permiten que se le ofrezcan bienes y servicios en los que puede estar interesado, solamente deben realizarse cumpliendo el *Reglamento General de Datos Personales (RGPD)* de la Unión Europea, en el que se requiere el consentimiento explícito por parte del interesado, al que debe informarse en todo caso no solo de la cesión sino también de su finalidad[50].

7.3. Conclusiones sobre la pasarela de pagos *Amazon Pay*.

Teniendo en cuenta la información recopilada y el caso de uso llevado a cabo, podemos concluir lo siguiente.

- 1) Creación de una cuenta. Para poder utilizar la pasarela de pagos de *Amazon Pay* previamente hay que estar dado de alta en la tienda online de *Amazon*. La empresa que presta estos servicios es la sociedad *Amazon Europe Core Sàrl* con sede en Luxemburgo.
- 2) Medios de identificación y autenticación. Como hemos comprobado al crear una cuenta, inicialmente la identidad se establece a través de una dirección de correo electrónico y su contraseña asociada.

Hemos comprobado que también se registran otros datos identificativos como son nombre completo, número de teléfono y dirección postal, pero *Amazon* no nos ha solicitado ninguna documentación física que respalde esta información, como una copia del DNI. Por tanto, y al igual que en el caso de *PayPal* comprobamos que el alta de una nueva cuenta supone un proceso muy rápido y ágil, y sin apenas demora, a costa de que no se verifique fehacientemente que el propietario de la cuenta es quien dice ser.

Aunque en el proceso de alta se pide un número de teléfono móvil y se verifica, para acceder a nuestra cuenta de *Amazon* basta con conocer la dirección de correo y la contraseña asociadas.

- 3) La cuenta de *Amazon* como parte de la identidad digital. La cuenta de *Amazon* queda asociada a nuestra identidad digital, aunque nada nos impide ser propietarios de más de una cuenta, bastaría con utilizar otra dirección de correo electrónico y diferente para crear una segunda.

Sin embargo, la dirección postal indicada debe ser correcta, ya que en el caso de realizar alguna compra de un producto físico, la pasarela de *Amazon Pay* se la proporciona al comercio que realiza la venta y será en esta dirección donde se reciba el producto adquirido.

- 4) Seguridad en la autenticación. En el momento de la creación de cuenta se nos ha pedido un segundo factor de autenticación, concretamente un número de teléfono móvil al que se ha enviado un SMS con un código de verificación. Sin embargo, en el caso de uso documentado, ni en el momento de realizar el alta de la tarjeta de crédito ni en el de efectuar el pago se ha hecho uso de este segundo factor. Si queremos que se utilice este segundo factor de autenticación debemos activarlo expresamente[51], y esta posibilidad es algo que la mayoría de usuarios de *Amazon* desconoce, por lo que desde ese punto de vista la seguridad en la autenticación es un poco deficiente.

En el momento de realizar el pago, la pasarela sí ha invocado al método de verificación asociado a la tarjeta de crédito en cumplimiento de la normativa de la Unión Europea *PSD2* a la que nos referimos en el punto 7.1.2).

- 5) Modificación de los datos de identificación. El cliente puede acceder en cualquier momento a su cuenta, y modificar sus propios datos de identificación, nombre, apellidos, etc. Incluso se puede modificar la dirección de correo electrónico proporcionada en el momento de la creación de la cuenta y que supone el identificador principal. Al igual que en el caso de *PayPal*, ello permite que la identidad digital pueda ser dinámica y que sus datos identificativos, que en el caso de la identidad física son inmutables, puedan cambiar a lo largo del tiempo.
- 6) Seguridad en la comunicación de datos bancarios. Una vez que asociamos un medio de pago como una tarjeta de crédito o cuenta bancaria a nuestra cuenta de *Amazon*, para confirmar un pago únicamente utilizamos nuestra dirección de correo y la contraseña, junto con el segundo factor asociado a la tarjeta de crédito en un paso posterior.

De esta manera se impide que de un ataque a los sistemas informáticos de la tienda de comercio electrónico se pueda obtener información bancaria alguna, ya que los datos de la tarjeta o cuenta utilizada para el pago en ningún momento son comunicados al vendedor. Es un factor a considerar ya que es posible que la web del comercio pueda tener alguna vulnerabilidad, siempre es más complicado que las tiendas pequeñas estén completamente al día en este sentido, mientras que en el caso de *Amazon*, debido a su bagaje tecnológico y a los medios con los que cuenta está mucho más protegido.

Amazon indica que cualquier intercambio de datos se realiza mediante comunicaciones cifradas con protocolos *SSL* (*Secure Socket Layer*, capa de sockets seguros) de 128 bits[52]. Además, como todo actor en los pagos que involucran tarjetas de crédito, debe cumplir las normas *Payment Card Industry Data Security Standard* (*PCI-DSS*)[46].

- 7) Suscripciones y pagos recurrentes. En esta plataforma la gestión de suscripciones es similar a la detallada para el caso de *PayPal*. El cliente se suscribe a un servicio o realiza una compra periódica, indicando que pagará con *Amazon Pay* y autorizando los cobros automáticos.

Una vez autorizada la suscripción, la pasarela se encarga de repetir los pagos sin intervención del comercio cuando corresponda. El cliente puede ver de manera centralizada todas sus suscripciones y autorizaciones, y cancelar o modificar estos pagos desde su cuenta en la propia plataforma[53].

A continuación mostramos las suscripciones en nuestra cuenta (actualmente no tenemos ninguna activa), en la sección *Acuerdos con el vendedor* de nuestro perfil. En el caso de tener alguna suscripción activa, desde esta pantalla podría modificarse el medio de pago asociado, o cancelarla definitivamente.

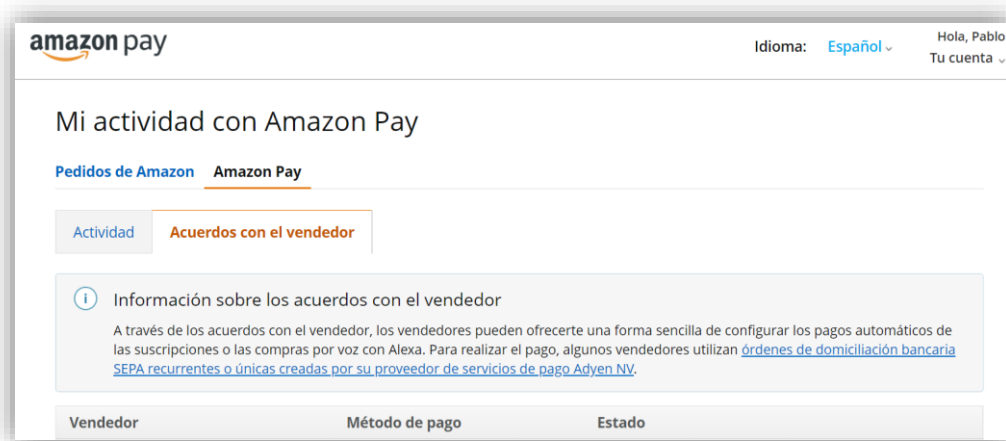


Figura 77. Amazon Pay: Suscripciones

- 8) Cesión de datos a terceros. En este sentido es de aplicación las consideraciones realizadas en la sección 7.2.8) correspondiente a la pasarela de pago *PayPal*.

7.4. Conclusiones sobre el desarrollo del caso práctico.

Con la realización de este desarrollo práctico hemos comprobado que hoy en día es relativamente sencillo poner en producción una tienda de comercio electrónico.

Existen muchos componentes a disposición del público, la mayoría de ellos con carácter gratuito, y muchos tutoriales en Internet en los que se explica paso a paso cómo realizar la instalación de las herramientas necesarias y su configuración.

Nosotros hemos optado por una de las instalaciones más extendidas con *Linux*, *Apache*, *MySQL*, *WordPress* y *WooCommerce*. Al no ser el objetivo de este estudio no hemos realizado ninguna configuración avanzada, en cuanto a factores de seguridad, disponibilidad ni escalabilidad. En cualquier caso hemos comprobado que no se necesitan demasiados conocimientos para conseguir poner en marcha la tienda *online*.

Para realizar la conexión de la tienda con las pasarelas de pago se requiere formalizar un contrato de prestación de servicios con la pasarela correspondiente (en el caso de *RedSys* se suele hacer a través de una entidad bancaria). En nuestro caso hemos dado de alta una cuenta de pruebas gratuita de *Stripe*. Hemos comprobado como la conexión del módulo de comercio electrónico con la pasarela es muy sencilla de configurar.

Una característica de *Stripe* es que permite recordar los datos de un pago para ocasiones sucesivas. Hemos comprobado que es la propia pasarela la que se encarga del almacenamiento seguro de estos datos, y que toda referencia posterior a ellos se realiza mediante el uso de un *token* asociado a la cuenta del cliente.

En todo momento podemos acceder a esta cuenta de *Stripe* y comprobar el estado de los pagos realizados. En nuestra cuenta observamos los pedidos 52, 54 y 55

correspondientes a los tres casos de uso que hemos documentado en los puntos 6.7, 6.8 y 6.9.

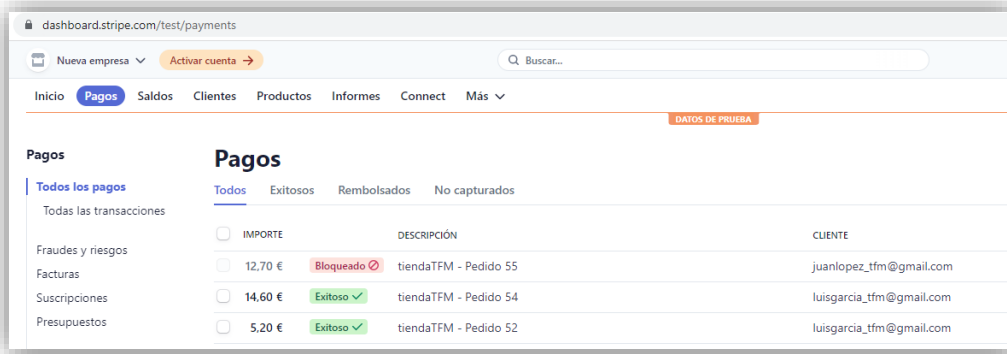


Figura 78. Panel de pagos de Stripe

Entraremos a continuación a examinar con detalle la información que nos proporciona *Stripe* de cada uno de ellos.

- 1) En el pedido 52, que corresponde al caso de uso 1, vemos como en la pasarela de pagos se almacenan los datos del cliente: nombre y apellidos, dirección y correo electrónico. De la información del pago se muestran solamente los cuatro últimos dígitos de la tarjeta de crédito y su fecha de caducidad. Además, se indica que el *token* generado para el pago se ha almacenado en la tienda para pagos futuros.

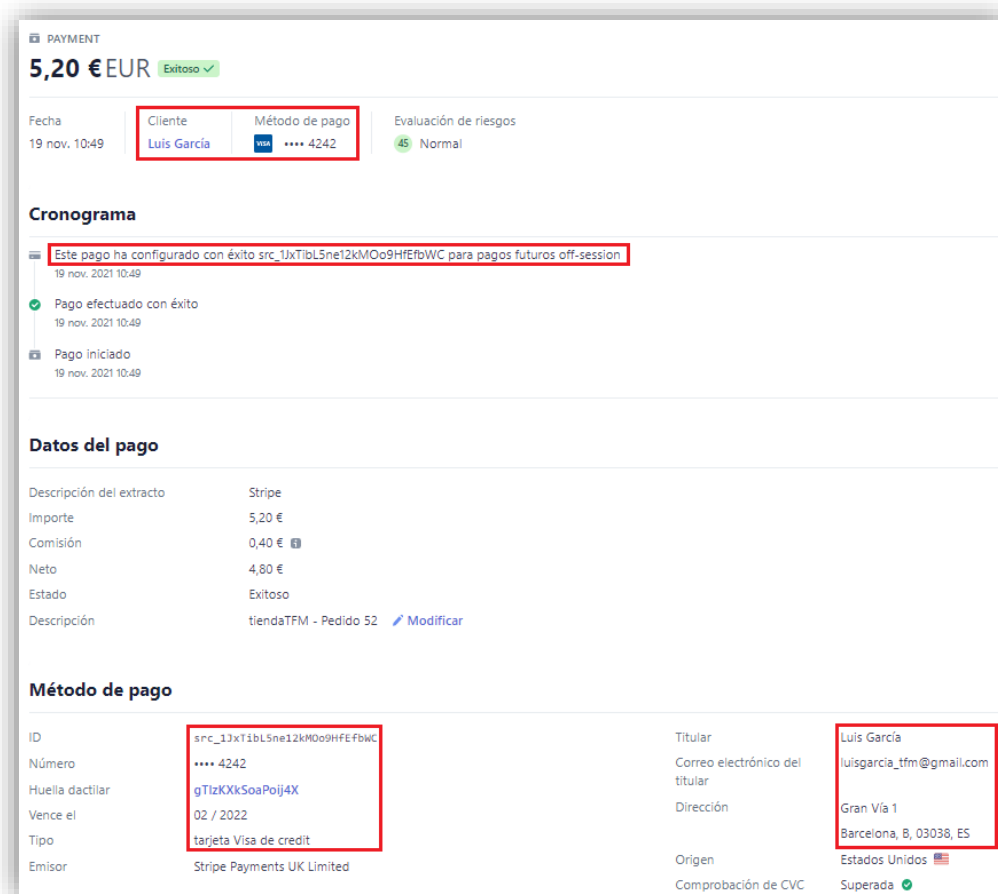


Figura 79. Datos del pago correspondiente al caso de uso 1

- 2) En el pedido 54, que corresponde con el caso de uso 2, comprobamos que análogamente al caso anterior se almacenan los datos del cliente y su dirección, y los datos visibles del medio de pago. Además, podemos observar que como ID del pago tenemos el valor `src_1JxTibL5ne12kM0o9HfEfbWC`, que es exactamente el mismo ID del pedido 52, por lo que concluimos que *Stripe* reutiliza el ID asociado al Método de pago como *token* para pagos sucesivos y recurrentes.

PAYMENT
14,60 € EUR Exitoso ✓

Fecha: 19 nov. 2021 17:36

Cliente: Luis García

Método de pago: Visa **** 4242

Evaluación de riesgos: 41 Normal

Cronograma

- Pago efectuado con éxito (19 nov. 2021 17:36)
- Pago iniciado (19 nov. 2021 17:36)

Datos del pago

Descripción del extracto	Stripe
Importe	14,60 €
Comisión	0,67 €
Neto	13,93 €
Estado	Exitoso
Descripción	tiendaTFM - Pedido 54 Modificar

Método de pago

ID	src_1JxTibL5ne12kM0o9HfEfbWC	Titular	Luis García
Número	**** 4242	Correo electrónico del titular	luisgarcia_tfm@gmail.com
Huella dactilar	gTizKXkSoaPoiJ4X	Dirección	Gran Vía 1 Barcelona, 8, 03038, ES
Vence el	02 / 2022	Origen	Estados Unidos
Tipo	tarjeta Visa de credit		
Emisor	Stripe Payments UK Limited		

Figura 80. Datos del pago correspondiente al caso de uso 2

Es importante notar que, aunque en nuestra cuenta de la pasarela de pagos *Stripe* solamente nos informa de los cuatro últimos dígitos de la tarjeta, internamente en sus sistemas sí que guarda toda la información completa, ya que de otra manera no se podría generar un nuevo pago con los mismos datos del pago anterior. Además, *Stripe* nos informa del atributo *Huella dactilar* (*fingerprint*). Este es un atributo que identifica unívocamente a cada tarjeta de crédito utilizada, y permite que podamos buscar todos los pagos realizados con una misma tarjeta (aunque sus datos no se hayan almacenado y reutilizado posteriormente), por ejemplo, para averiguar si es utilizada por más de un cliente.

dashboard.stripe.com/test/search?query=fingerprint%3AgTizKXkSoaPoiJ4X

Nueva empresa | Activar cuenta →

Inicio Pagos Saldos Clientes Productos Informes Connect Más

Resultados de la búsqueda: Pagos

IMPORTE	DESCRIPCIÓN	CLIENTE
14,60 €	Exitoso ✓ tiendaTFM - Pedido 54	luisgarcia_tfm@gmail.com
5,20 €	Exitoso ✓ tiendaTFM - Pedido 52	luisgarcia_tfm@gmail.com

Figura 81. Búsqueda de pagos mediante la huella dactilar de la tarjeta

- 3) Por último, en los datos correspondientes al pedido 55, cuyo pago fue bloqueado por informar de un código de verificación CVC incorrecto, vemos como, de la misma manera que en los casos anteriores, se han almacenado los datos del cliente y de la tarjeta utilizada para el pago. Además, se nos informa que el motivo de que la transacción haya sido bloqueada es que ha fallado la regla de verificación del CVC.

PAYMENT
12,70 € EUR Bloqueado

Fecha: 19 nov. 17:43 | Cliente: Juan López | Método de pago: Visa **** 0101 | Evaluación de riesgos: 58 Normal

Cronograma

- Bloqueado por una regla: Bloquear si :cvc_check: = 'fail' (19 nov. 2021 17:43)
- Pago iniciado: 19 nov. 2021 17:43

Datos del pago

Descripción del extracto	Stripe
Importe	12,70 €
Comisión	0,00 €
Neto	0,00 €
Estado	Erróneo
Notas	Hasta que sea eliminado, este cargo puede aparecer de forma provisional como pendiente en el extracto bancario del cliente.
Descripción	tiendaTFM - Pedido 55 Modificar

Método de pago

ID	src_1JxaBkL5ne12kMdo1CNq0Ihs	Titular	Juan López
Número	**** 0101	Correo electrónico del titular	juanlopez_tfm@gmail.com
Huella dactilar	fm0UbtibbAzeFHg	Dirección	Gran Vía 2 Barcelona, B, 03038, ES
Vence el	02 / 2022	Origen	Estados Unidos 🇺🇸
Tipo	tarjeta Visa de credit	Comprobación de CVC	Fallida

Figura 82. Datos del pago correspondiente al caso de uso 3

En resumen, hemos comprobado como la pasarela de pagos, aunque no requiere autenticación como las pasarelas de *PayPal* o *Amazon Pay*, está almacenando tanto la información que el cliente proporciona a la tienda sobre sus datos identificativos, como también información sobre los diferentes medios de pago. Aunque los datos de los medios de pago no se comparten con la tienda que los genera, sí que se almacena en los sistemas de la propia pasarela, por lo que las medidas de seguridad que eviten los ataques a estos sistemas deben ser extraordinariamente robustas.

Además, mediante la implementación de un mecanismo como la huella dactilar, se permite al propietario de la cuenta saber si dos o más clientes de su tienda comparten un medio de pago, lo que podría llevar a concluir que se trata de la misma persona, o en todo caso de personas allegadas. Esta huella, por tanto, constituye un valioso atributo de la identidad digital.

7.5. Conclusiones finales.

A modo de resumen, podemos concluir que ninguna de las pasarelas de pago realiza una gestión propia y cien por cien segura de la identidad digital. Cuando solicitamos la apertura de una cuenta bancaria o la emisión de una tarjeta de crédito las

entidades de crédito comprueban fehacientemente la identidad del titular, ya que deben poder actuar contra una persona que jurídicamente responda por su uso. Pero en el comercio electrónico no se garantiza que la identidad digital de quien utiliza la pasarela de pago corresponde con la persona autorizada a realizarlo.

Las pasarelas de pago en este sentido son meramente mecanismos que facilitan el pago *online*, aunque sí que incluyen medidas de seguridad, en los últimos tiempos bastante avanzadas. Estas medidas de seguridad vienen, por un lado impuestas por las distintas legislaciones, en concreto los reglamentos europeos y la normativa bancaria, y por otro, implementadas a iniciativa de los propios sectores comercial, bancario y de seguros con el propósito de mitigar el fraude. Entre ellas cabe destacar la incorporación de múltiples factores de autenticación[44].

Por otro lado, la introducción del certificado electrónico asociado al *DNIe* ha sido una oportunidad perdida de concienciar a los ciudadanos de la importancia en mantener la autenticación y privacidad en las comunicaciones electrónicas, en concreto en las compras *online*, ya que su uso por parte de la población es muy escaso. Probablemente han influido en gran medida las dificultades técnicas que se puede encontrar un ciudadano medio para su uso: necesidad de un *hardware* lector, instalación de *drivers*, configuración de navegadores, etc.

Aunque la versión 3.0 del *DNIe* permite la lectura del certificado desde el móvil conectando por medio del protocolo *NFC* (*Near-field communication*, comunicación de campo cercano), sigue siendo muy engorroso su configuración y uso[54]. Está por ver que la nueva versión del *DNIe* 4.0 introducida en 2021, que incluirá la posibilidad de incorporarlo nativamente en el teléfono móvil[55], conlleve avances en este sentido.

El objetivo de las empresas de comercio electrónico, las pasarelas de pago y las entidades emisoras de medios de pago es incrementar las ventas, en unos casos buscando directamente ampliar su facturación y en otros debido al cobro de las comisiones. Para ello, y desde su punto de vista, es fundamental contar con herramientas ágiles que permitan a los clientes realizar los pagos con comodidad, simplificándolos hasta tal punto que se pueda comprar *con un clic*, ya que diversos estudios demuestran que una gran cantidad de compras *online* quedan sin completarse a mitad de la introducción de los datos de envío y pago[27]. Aunque por otro lado hay que tener en cuenta que este tipo de facilidades pueden favorecer la realización de compras impulsivas[56] con las implicaciones éticas que ello conlleva.

7.6. Reflexión sobre el logro de los objetivos planteados inicialmente

A través del estudio planteado de las pasarelas de pago, complementado con los casos de uso realizados, se ha conseguido entender el funcionamiento de estas pasarelas en cuanto a la seguridad en el acceso y la identidad digital. Por medio del desarrollo del caso práctico de la tienda online se ha obtenido la visión del vendedor, tanto de la información que almacena en la propia tienda, como la que le proporciona la pasarela de pago.

7.7. Análisis sobre el seguimiento de la planificación

Se ha seguido la planificación inicial sin apenas desviación, en algún caso ha habido que hacer algún pequeño ajuste que se ha trasladado a la planificación inicial para evitar incoherencias en el trabajo. Concluimos que tanto la definición de las tareas a realizar como como su planificación temporal ha demostrado ser realista.

7.8. Trabajo futuro.

Las pasarelas de pago están en un proceso de cambio constante, ya sea debido al establecimiento de nuevas regulaciones legales como a la implementación de medidas de seguridad por iniciativa propia. Aunque estimamos que las pasarelas

estudiadas en este trabajo son suficientemente representativas, como trabajo futuro se plantea su posible reevaluación, así como el estudio de otras pasarelas de pago igualmente de amplia difusión[8].

8. Glosario

A continuación se definen los términos y acrónimos más relevantes utilizados dentro de la Memoria, en el contexto de este Trabajo Fin de Máster.

Autenticación[57]	Procedimiento informático que permite asegurar que un usuario de un sitio web u otro servicio similar es quien dice ser
Identidad digital[58]	Equivalente en internet a la verdadera identidad de una persona cuando se utiliza para la identificación en las conexiones o las transacciones telemáticas. Incluye tanto datos de información física como nombre, dirección física, etc., como la imagen que proyecta con su actividad online.
NFC[59]	<i>Near-Field Communication</i> , comunicación de campo cercano. Tecnología de comunicación sin cables, de alta frecuencia y con un alcance limitado, prácticamente exige que los dispositivos comunicados estén en contacto. Es muy utilizado en los pagos en tiendas físicas mediante teléfonos móviles o relojes.
Máquina virtual[60]	Aplicación software que simula un sistema de computación, generalmente un sistema operativo, y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real
<i>Marketplace</i> [61]	Plataforma de comercio electrónico que sirve de intermediaria entre diversos vendedores y sus clientes
MFA[62]	<i>Multiple Factor Autentication</i> , autenticación de múltiples factores. Sistema de gestión de accesos que requiere demostrar la identidad utilizando al menos dos factores de verificación diferentes
Pasarela de pago[63]	Intermediario entre el vendedor y el banco o sistema de pagos del comprador que permite las transacciones en línea, tanto de negocios electrónicos como físicos
PCI-DSS[64]	<i>Payment Card Industry Data Security Standard</i> , estándar de seguridad de datos para la industria de tarjeta de pago, normativa que deben seguir las organizaciones que procesan, almacenan y/o transmiten datos de tarjetas de pago y de sus titulares para asegurar de la información y evitar el fraudes
<i>Plugin</i> [65]	Pequeño programa complementario que amplía las funciones de la aplicación principal
PS2D[66]	<i>Payment Services Directive</i> , directiva de servicios de pago, es la Directiva Europea que regula las transferencias, domiciliaciones, pagos con tarjetas, etc. realizados en Europa con la finalidad de impulsar la transparencia, la competencia, y la innovación en el sector financiero
Tienda <i>online</i> [67]	Sitio web diseñado especialmente para vender productos u ofrecer servicios mediante el comercio electrónico
<i>Token</i> [68]	En este contexto, identificador que referencia al dato sensible y pasa de forma segura por la red para proceder al pago, sin exponer los datos de la tarjeta bancaria
TPV[69]	<i>Terminal Punto de Venta</i> , dispositivo que en un establecimiento comercial, permite gestionar tareas relacionadas con la venta y permite, gracias a los datafonos, el cobro por tarjeta de crédito o débito

Tutorial[70]	Breve cursillo de escasa profundidad, que enseña los fundamentos principales para poder utilizar algún tipo de producto o sistema, o para poder realizar cierta tarea
WordPress[71]	Sistema de gestión de contenidos para crear páginas web, plataforma muy popular y reconocida en el mercado que facilita la creación de blogs y sitios web, muy utilizado también en tiendas <i>online</i>

9. Referencias

- [1] R.- ASALE y RAE, «identidad | Diccionario de la lengua española», «*Diccionario de la lengua española*» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/identidad> (accedido sep. 24, 2021).
- [2] L. Soto, «¿Qué es la identidad digital y cómo puedes protegerla?» <https://blog.signaturit.com/es/que-es-la-identidad-digital> (accedido sep. 25, 2021).
- [3] «Autenticación», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. ago. 02, 2021. Accedido: sep. 26, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Autenticaci%C3%B3n&oldid=137410001>
- [4] «CNMCData - Comision Nacional de los Mercados y la Competencia». <http://data.cnmc.es/datagraph/> (accedido sep. 24, 2021).
- [5] A. Nieto, «Stripe, la empresa que reinventó las pasarelas de pago y revolucionó el mercado por completo», *Xataka*, oct. 29, 2019. <https://www.xataka.com/empresas-y-economia/stripe-empresa-que-reinvento-pasarelas-pago-revoluciono-mercado-completo> (accedido oct. 19, 2021).
- [6] «Redsys | Pago Online». <https://pagosonline.redsys.es/pago-online.html> (accedido oct. 14, 2021).
- [7] «Cómo crear una Tienda Online en WordPress GRATIS 2021», ene. 01, 2016. <https://ernestogbustamante.com/crear-tienda-online-wordpress/> (accedido sep. 25, 2021).
- [8] «Las mejores pasarelas de pago para gestionar tus ventas online (2021)», *Marketing 4 Ecommerce - Tu revista de marketing online para e-commerce*, jun. 08, 2021. <https://marketing4ecommerce.net/top-pasarelas-de-pago-las-mejores-opciones-para-gestionar-tus-ventas-online/> (accedido sep. 24, 2021).
- [9] «Redsys | Servicios de procesamiento». <http://www.redsys.es/> (accedido sep. 26, 2021).
- [10] «Comprar, vender y enviar dinero por Internet | PayPal España». <https://www.paypal.com/es/webapps/mpp/home> (accedido sep. 26, 2021).
- [11] «Sistema de pagos online | Amazon Pay». <https://pay.amazon.es/> (accedido sep. 26, 2021).
- [12] «Scrum Guide | Scrum Guides». <https://scrumguides.org/scrum-guide.html#the-sprint> (accedido sep. 25, 2021).
- [13] «WooCommerce», *WooCommerce*. <https://woocommerce.com/> (accedido sep. 28, 2021).
- [14] «Redsys | Quienes Somos». <http://www.redsys.es/quienes-somos.html> (accedido oct. 12, 2021).
- [15] «Acerca de nosotros | PayPal España». <https://www.paypal.com/es/webapps/mpp/about> (accedido oct. 07, 2021).
- [16] «Qué es PayPal - Cómo funciona PayPal | PayPal ES». <https://www.paypal.com/es/webapps/mpp/paypal-popup> (accedido oct. 07, 2021).
- [17] Y. Fernández, «PayPal: guía con 19 funciones y trucos para dominar el servicio de pagos», *Xataka*, jul. 03, 2021. <https://www.xataka.com/basics/paypal-guia-19-funciones-trucos-para-dominar-servicio-pagos> (accedido oct. 07, 2021).
- [18] «Añadir o actualizar formas de pago». https://www.paypal.com/es/smarthelp/PAYPAL_HELP_GUIDE/a%C3%B1adir-o-actualizar-formas-de-pago-icf30 (accedido oct. 07, 2021).
- [19] «Formas de pago | Ayuda | El Corte Inglés». <https://www.elcorteingles.es/ayuda/es/comprar/formas-de-pago/> (accedido oct. 07, 2021).
- [20] M. Moreno, «Amazon, la startup que empezó vendiendo libros, cumple 25 años», *TreceBits - Redes Sociales y Tecnología*, jul. 09, 2019. <https://www.trecebits.com/2019/07/09/amazon-la-startup-que-empezo-vendiendo-libros-cumple-25-anos/> (accedido oct. 20, 2021).
- [21] «Amazon: ventas en el mundo 2010-2019», *Statista*. <https://es.statista.com/estadisticas/537228/ingresos-netos-de-amazon-a-nivel-mundial/> (accedido oct. 21, 2021).
- [22] Y. Fernández, «Amazon Pay llega a España: esto es todo lo que tienes que saber sobre él», *Xataka*, abr. 18, 2017. <https://www.xataka.com/servicios/amazon-pay-llega-a-espana-esto-es-todo-lo-que-tienes-que-saber-sobre-el-sistema-de-pago-online> (accedido oct. 20, 2021).
- [23] «Guía de la A a la Z de Amazon Pay | Amazon Pay Ayuda». <https://pay.amazon.es/help/201751470> (accedido oct. 20, 2021).
- [24] Teknautas, «Amazon estrena Pay en España, su propio sistema de pagos “online”. ¿Cómo funciona?», *elconfidencial.com*, abr. 18, 2017. https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2017-04-18/amazon-pay-online-internet-pagos_1368201/ (accedido oct. 20, 2021).
- [25] «Tiendas que aceptan Amazon Pay en 2021», *TecnoGuías*, may 07, 2021. <https://tecnoguias.com/tiendas-que-aceptan-amazon-pay/> (accedido oct. 20, 2021).
- [26] «Pagar más rápido con One Touch™». <https://www.paypal.com/mx/webapps/mpp/one-touch-checkout> (accedido oct. 26, 2021).
- [27] «End of an era: Amazon's 1-click buying patent finally expires», *Digiday*, sep. 13, 2017. <https://digiday.com/marketing/end-era-amazons-one-click-buying-patent-finally-expires/> (accedido oct. 26, 2021).
- [28] WooCommerce, «WooCommerce Stripe Payment Gateway», *WordPress.org España*. <https://es.wordpress.org/plugins/woocommerce-gateway-stripe/> (accedido nov. 17, 2021).

- [29] «Test your integration». <https://stripe.com/docs/testing> (accedido nov. 17, 2021).
- [30] I. Ramírez, «Máquinas virtuales: qué son, cómo funcionan y cómo utilizarlas», *Xataka*, jul. 25, 2016. <https://www.xataka.com/especiales/maquinas-virtuales-que-son-como-funcionan-y-como-utilizarlas> (accedido nov. 15, 2021).
- [31] «Los mejores programas para crear máquinas virtuales», *ADSLZone*. <https://www.adslzone.net/listas/mejores-programas/maquinas-virtuales/> (accedido nov. 22, 2021).
- [32] ProgrammingKnowledge, *How to Install Ubuntu 20.04 LTS on VirtualBox in Windows 10*, (2020). Accedido: sep. 28, 2021. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=x5MhydijWmc>
- [33] «How to Start an Online Store With WordPress: Ultimate Guide for 2021», *Themelsle Blog*, abr. 19, 2021. <https://themelsle.com/blog/how-to-start-an-online-store/> (accedido nov. 15, 2021).
- [34] «List of Apache–MySQL–PHP packages», *Wikipedia*. sep. 20, 2021. Accedido: nov. 22, 2021. [En línea]. Disponible en: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_Apache%E2%80%93MySQL%E2%80%93PHP_packages&oldid=1045396754
- [35] Gestionatuweb - Daniel Sánchez, *Instalar XAMPP en GNU/Linux (Ubuntu)*, (oct. 26, 2017). Accedido: nov. 08, 2021. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rjL-M9mqPKQ>
- [36] Gestionatuweb - Daniel Sánchez, *Instalar WordPress en Linux (modo localhost)*, (mar. 29, 2017). Accedido: nov. 08, 2021. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=6boxlixGho8>
- [37] Academia Digital AVP, *INSTALANDO WORDPRESS-WOOCOMMERCE EN SERVIDOR LOCAL*, (may 06, 2020). Accedido: nov. 15, 2021. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=HyFV-VA6ZQ>
- [38] www.enriquejros.com, «Enrique J. Ros | Desarrollador WordPress en Murcia», *Enrique J. Ros*, abr. 07, 2017. <https://www.enriquejros.com/plugins-storefront/> (accedido nov. 16, 2021).
- [39] «Freepik | Recursos gráficos para todos», *Freepik*. <https://www.freepik.es> (accedido nov. 16, 2021).
- [40] Hosting a Tope, *Curso GRATIS ✓ Crear una Tienda Online con WordPress, Elementor y WooCommerce 2021*, (2021). Accedido: nov. 15, 2021. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ZkHiQs5C7w8>
- [41] BBVA, «Todo lo que hay que saber de la PSD2», *BBVA NOTICIAS*, oct. 16, 2019. <https://www.bbva.com/es/lo-saber-la-psd2/> (accedido oct. 07, 2021).
- [42] «Pago seguro con RedSys», *Slow Factory*. <https://www.slowfactory.es/pago-seguro-con-redsys/> (accedido oct. 14, 2021).
- [43] «Suscripciones con RedSys y WooCommerce», *Codecton*, abr. 25, 2021. <https://codecton.com/suscripciones-con-redsys-y-woocommerce/> (accedido oct. 14, 2021).
- [44] «Qué es la autenticación multifactor (MFA) - Protección», *ICM*, dic. 30, 2020. <https://www.icm.es/2020/12/30/que-es-autenticacion-multifactor/> (accedido oct. 11, 2021).
- [45] «¿Cómo almacena y protege mis datos PayPal?» <https://www.paypal.com/es/smarthelp/article/%C2%BFc%C3%B3mo-almacena-y-protege-mis-datos-paypal-faq4468> (accedido oct. 07, 2021).
- [46] «PCI_DSS_v3-2-1-ES-LA.pdf». Accedido: oct. 14, 2021. [En línea]. Disponible en: https://es.pcisecuritystandards.org/_onelink_/pcisecurity/en2es/minisite/en/docs/PCI_DSS_v3-2-1-ES-LA.PDF
- [47] «¿Qué es un pago automático y cómo puedo actualizarlo?» <https://www.paypal.com/mx/smarthelp/article/%C2%BFc%C3%B3mo-puedo-cancelar-el-acuerdo-de-pagos-recurrentes,-de-suscripci%C3%B3n-o-de-facturaci%C3%B3n-autom%C3%A1tica-en-paypal-faq2254> (accedido oct. 22, 2021).
- [48] BBVA, «Identidad digital: ¿Qué es y cómo protegerla? | BBVA», *BBVA NOTICIAS*, feb. 28, 2018. <https://www.bbva.com/es/identidad-digital-protegerla/> (accedido oct. 10, 2021).
- [49] blog/humans.txt, «Cómo el análisis de Big Data puede integrar las bases de datos B2B · Kompass Blog», *Kompass Blog*, jun. 21, 2021. <https://es.solutions.kompass.com/blog/como-el-analisis-de-big-data-puede-integrar-las-bases-de-datos-b2b/> (accedido oct. 10, 2021).
- [50] LOPD, «> La cesión de datos a terceros en 2021-2022 | Blog de Ático 34», *Grupo Atico34*, feb. 03, 2020. <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/cesion-datos-terceros/> (accedido oct. 10, 2021).
- [51] «Amazon.es Ayuda». <https://www.amazon.es/gp/help/customer/display.html?nodeId=202039040> (accedido oct. 21, 2021).
- [52] «Seguridad de las transacciones y la cuenta | Amazon Pay Ayuda». <https://pay.amazon.es/help/201821410> (accedido oct. 22, 2021).
- [53] «Gestión de suscripciones y pagos recurrentes | Amazon Pay Ayuda». <https://pay.amazon.es/help/202042890> (accedido oct. 22, 2021).
- [54] «Qué son las Apps para móviles». https://www.dnielectronico.es/PortalDNIe/PRF1_Cons02.action?pag=REF_033 (accedido oct. 22, 2021).
- [55] Y. Fernández, «DNI 4,0: qué es y qué ventajas ofrece», *Xataka*, jul. 05, 2021. <https://www.xataka.com/basics/dni-4-0-que-que-ventajas-tendra> (accedido oct. 22, 2021).

- [56] elEconomista.es, «Por qué las compras compulsivas se han convertido en una “desconexión” en época de Covid». <https://www.economista.es/status/noticias/10978049/01/21/Por-que-las-compras-compulsivas-se-han-convertido-en-una-desconexion-en-epoca-de-Covid.html> (accedido oct. 22, 2021).
- [57] «Autenticación», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. dic. 21, 2021. Accedido: dic. 21, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Autenticaci%C3%B3n&oldid=140465762>
- [58] «Qué es Identidad digital - Definición y ejemplos», ene. 30, 2020. <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/identidad-digital> (accedido dic. 21, 2021).
- [59] «Definición de NFC — Definicion.de», *Definición.de*. <https://definicion.de/nfc/> (accedido dic. 22, 2021).
- [60] «Máquina virtual», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. dic. 11, 2021. Accedido: dic. 21, 2021. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A1quina_virtual&oldid=140281357
- [61] «definición marketplace - Buscar con Google». https://www.google.com/search?q=definici%C3%B3n+marketplace&rlz=1C1GCEU_esES942ES942&ei=APzBYaj9CtKIlwS05qm4Bg&ved=0ahUKEwio_ea7o_X0AhVSxlUKHTRzCmcQ4dUDCA8&uact=5&oq=definici%C3%B3n+marketplace&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAMyBQgAEIAEMgYIABAWEB4yBggAEByQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEByQHjIICAAQFhAKEB46BwgAEEcQsAM6CggAEIAEEYQ-QFKBAhBGABKBAhGGABQhQIY9hdg4xhoAnACeACAAXulAZklgEDOC4zmAEAoAEByAEIwAEB&scient=gws-wiz (accedido dic. 21, 2021).
- [62] «Autenticación multifactorial». <https://www.onespan.com/es/topics/autenticacion-multifactorial> (accedido dic. 21, 2021).
- [63] «Pasarela de pago», *Economipedia*, dic. 04, 2021. <https://economipedia.com/definiciones/pasarela-de-pago.html> (accedido dic. 21, 2021).
- [64] «PCI DSS», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. jul. 11, 2021. Accedido: dic. 21, 2021. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=PCI_DSS&oldid=136935425
- [65] «Definición de plugin — Definicion.de», *Definición.de*. <https://definicion.de/plugin/> (accedido dic. 21, 2021).
- [66] «¿Qué es la normativa PSD2? | Triodos Bank». <https://www.triodos.es/es/que-es-psd2> (accedido dic. 21, 2021).
- [67] «Tienda virtual: ¿qué es y cómo crear una que sea exitosa?», *Rock Content - ES*, oct. 28, 2019. <https://rockcontent.com/es/blog/tienda-virtual/> (accedido dic. 21, 2021).
- [68] «¿Qué es la Tokenización? ¿Cuáles son sus beneficios para el e-commerce?», *MONEI*. <https://monei.com/es/blog/what-is-tokenization-and-its-benefits-for-e-commerce/> (accedido dic. 21, 2021).
- [69] «Terminal punto de venta», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. dic. 20, 2021. Accedido: dic. 21, 2021. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Terminal_punto_de_venta&oldid=140459339
- [70] «Definición de tutorial — Definicion.de», *Definición.de*. <https://definicion.de/tutorial/> (accedido dic. 21, 2021).
- [71] «WordPress - Definición, qué es y concepto», *Economipedia*, ago. 07, 2017. <https://economipedia.com/definiciones/wordpress.html> (accedido dic. 21, 2021).

Anexo I. Capturas de pantalla del punto 2.2 (pago mediante Redsys)

A continuación detallamos el caso de uso correspondiente al punto 2.2. *Realización de un pago mediante Redsys*, incluyendo capturas de pantallas de todo el proceso.

En primer lugar vemos como una vez completada la inscripción en la prueba, en la página web de *rockthesport.com* tenemos un botón para acceder al pago.

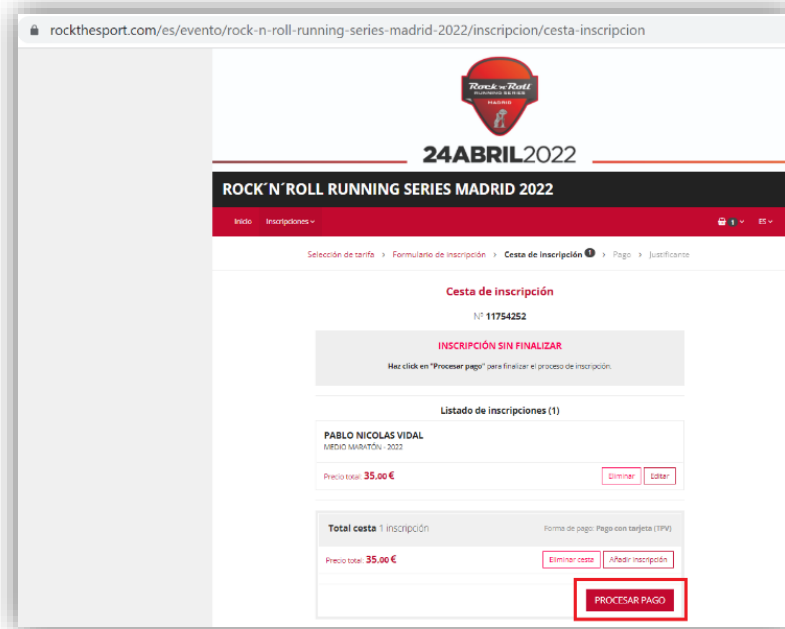


Figura 83. Redsys: Compra en la tienda online

A continuación, y todavía en la web de *rockthesport.com*, se nos indica que al pulsar el botón Pagar conectaremos con una pasarela de pago segura, que en este caso será la de *Redsys*, y además nos informa de los tipos de tarjeta bancaria aceptadas en el pago.

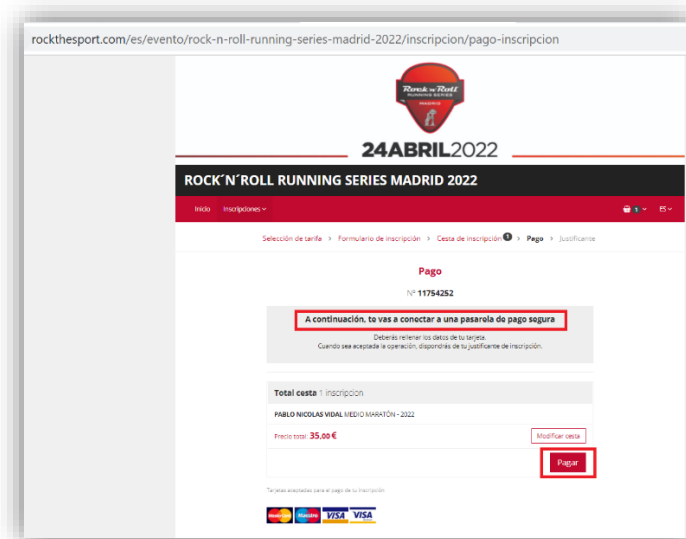


Figura 84. Redsys: Pago en la tienda online

Una vez que hemos pulsado el botón pagar, accedemos a otra página del dominio *redsys.es*, por lo que ya estamos en la pasarela de pago propiamente dicha. Observamos el símbolo del candado que nos indica que las comunicaciones son cifradas mediante un certificado electrónico. Además, también podemos ver el logotipo de la entidad bancaria que da respaldo al pago, *Laboral Kutxa*, que es la que presta los servicios bancarios a la web del comercio y donde quedará depositado el dinero tras el pago.

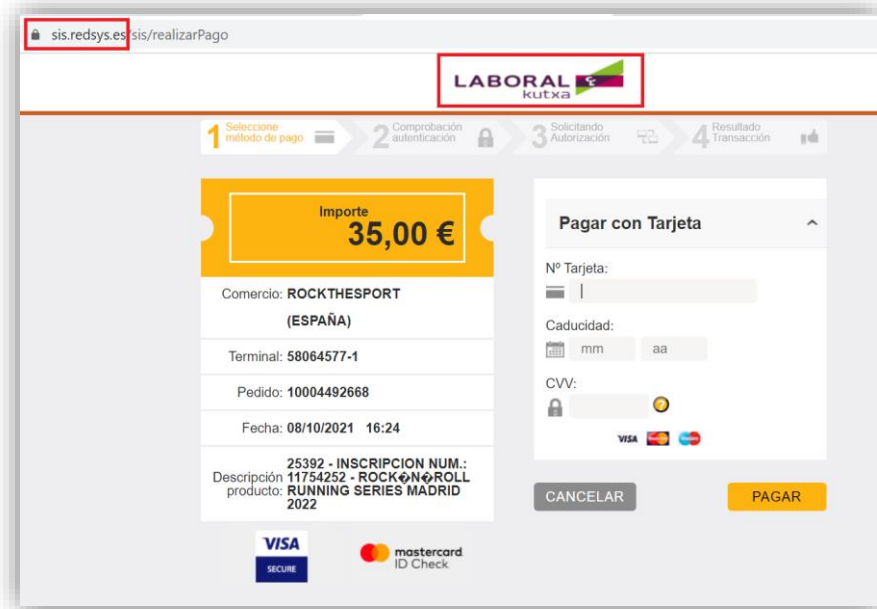


Figura 85. Redsys: Pago mediante la pasarela de Redsys

Una vez completados los datos de la tarjeta bancaria para el pago (número de tarjeta, fecha de caducidad y código de verificación CVV) y siendo una tarjeta válida, *Redsys* nos redirige a una página de su sistema en la que la entidad emisora de la tarjeta, en este caso *Iberia Cards*, realiza una comprobación de seguridad adicional.



Figura 86. Redsys: Validación requerida por la entidad emisora de la tarjeta

Esta comprobación de seguridad adicional consiste en conectar con una *url* que la entidad nos ha enviado por SMS al teléfono móvil asociado a la tarjeta. De esta manera se nos ha requerido un doble factor de autenticación.



Figura 87. Redsys: SMS recibido para la validación del pago

Una vez realizada la verificación, volvemos a la pasarela de pago donde se nos informa que el pago ha sido correcto.



Figura 88. Redsys: Pago validado

Pulsando el botón *Continuar*, completamos la operativa del pago con la tarjeta y ya abandonamos la pasarela de pago de Redsys.

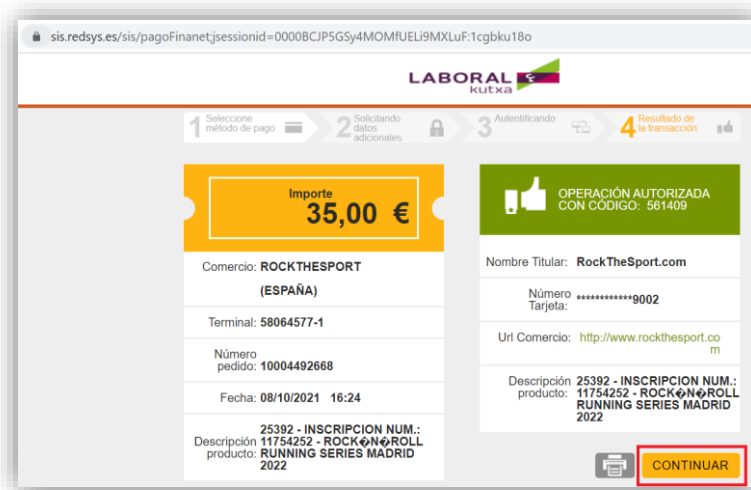


Figura 89. Redsys: Pago correcto en la pasarela de Redsys

Por último volvemos a la web del comercio donde se nos informa que la operación ha sido completada correctamente y podemos descargar un documento justificante del pago.

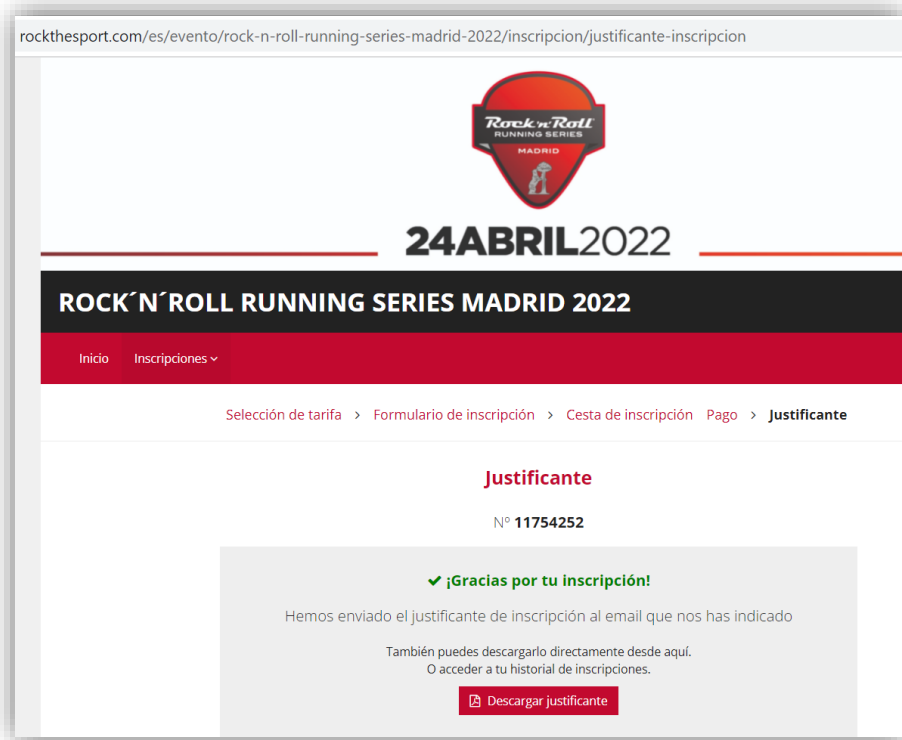


Figura 90. Redsys: Compra finalizada

Anexo II. Capturas de pantalla del punto 3.2 (Pago mediante PayPal)

A continuación detallamos el caso de uso correspondiente al punto 3.2. *Realización de un pago mediante PayPal*, incluyendo capturas de pantallas de todo el proceso.

En este punto vamos a realizar una compra y para el pago correspondiente utilizaremos la pasarela de pagos de *PayPal*. Hemos seleccionado la web de *El Corte Inglés* ya que se trata de una empresa de referencia y hemos comprobado que permite el pago de sus productos a través de *PayPal*[19].

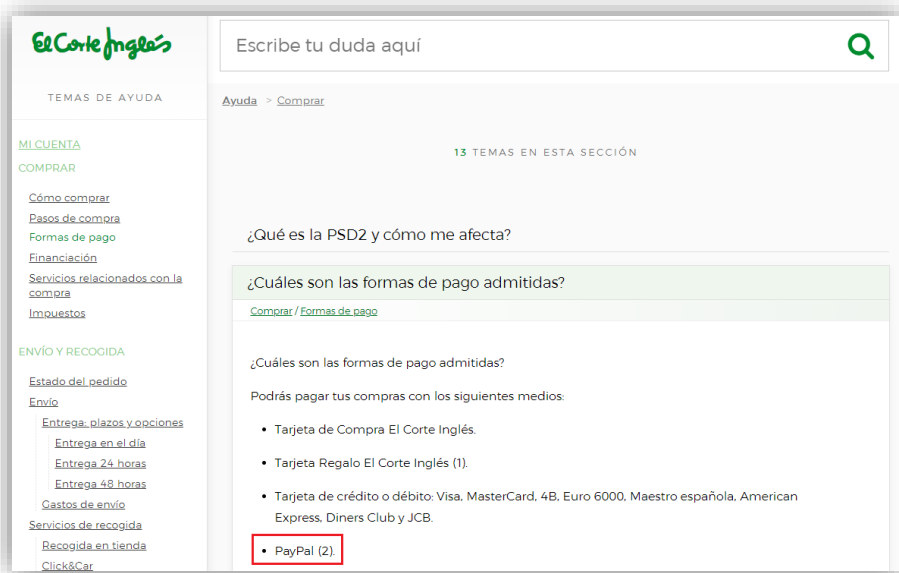


Figura 91. PayPal: Posibilidad de pago mediante PayPal

Accedemos a la web de *El Corte Inglés* y compramos un artículo. En la forma de pago seleccionamos *PayPal* y se nos informa que se pagará mediante usuario y contraseña de *PayPal*.

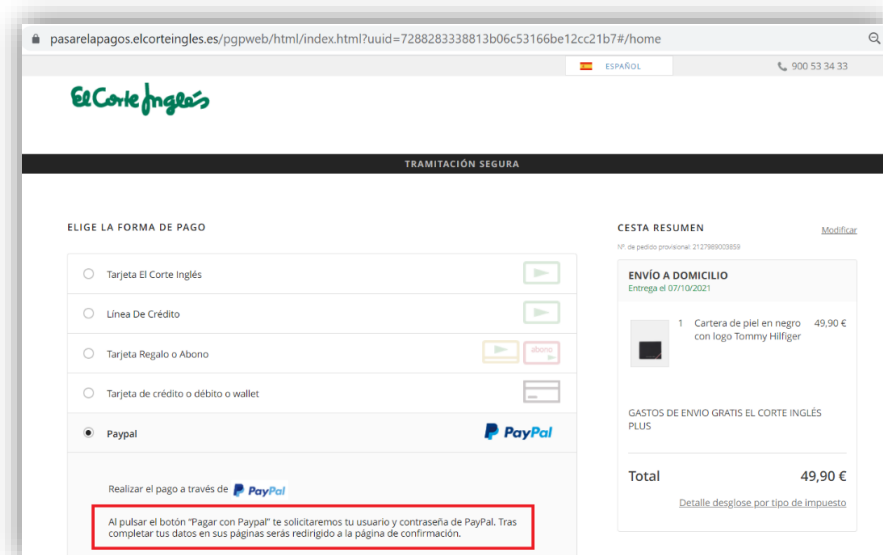


Figura 92. PayPal: Compra en la tienda online

Observamos como al pulsar en pagar somos redirigidos a una página del dominio *paypal.com*, por lo que ya estamos en el entorno de la propia pasarela de pago. Como no tenemos una cuenta vamos a realizar el proceso de crear una.

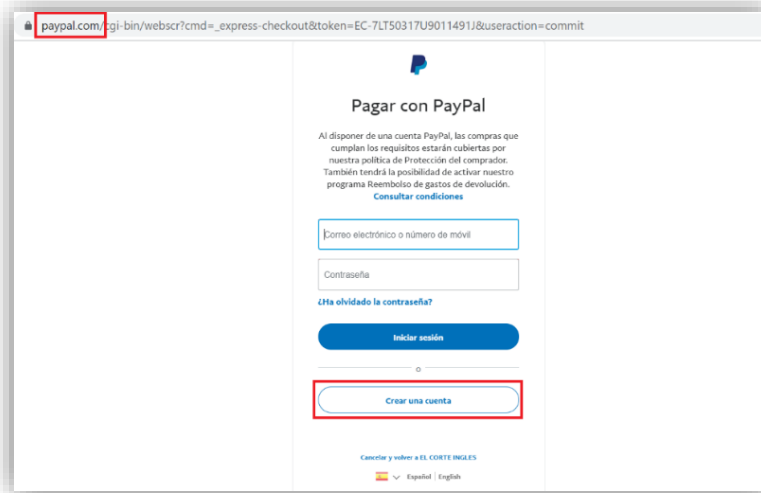


Figura 93. PayPal: Inicio de sesión/alta de cuenta en PayPal

Al seleccionar la opción *Crear una cuenta*, PayPal nos ofrece la posibilidad de realizar el pago y a la vez efectuar la creación de la cuenta, asociando la tarjeta de crédito utilizada en el pago en un solo paso.

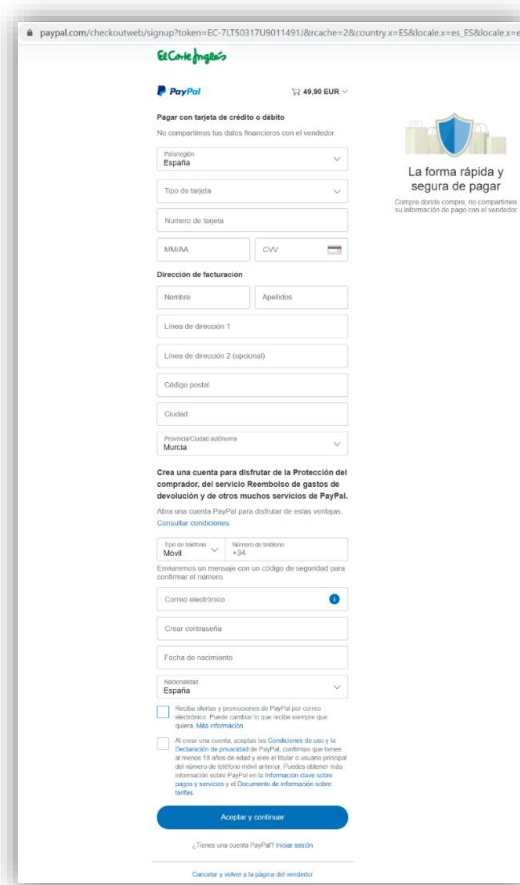


Figura 94. PayPal: Realización del pago simultáneo al alta de cuenta

Comprobamos que efectivamente este es el comportamiento introduciendo únicamente los datos de una tarjeta de crédito de la que somos titulares y sin completar los datos de creación de la cuenta.

paypal.com/checkoutweb/signup?token=EC-7LT50317U9011491J&rcache=2&country.x=ES&locale.x=es_ES&locale.x=es_ES&country.x=ES

El Corte Inglés

PayPal 49,90 EUR

Pagar con tarjeta de crédito o débito

No compartimos tus datos financieros con el vendedor.

Pais/región: España

Tipo de tarjeta: Visa

Número de tarjeta: [masked] 0691 VISA

MM/AA: 09 / 26 CVV: [masked]

Dirección de facturación

Nombre: PABLO Apellidos: NICOLAS VIDAL

La forma rápida y segura de pagar

Compre donde compre, no compartimos su información de pago con el vendedor

Figura 95. PayPal: Datos del pago con tarjeta

Al intentar realizar el pago obtenemos un error que nos indica que debemos completar los datos de creación de cuenta.

Tipo de teléfono: Móvil Número de teléfono: +34

Envíemos un mensaje con un código de seguridad para confirmar el número.

Este campo es obligatorio.

Correo electrónico

Este campo es obligatorio.

Crear contraseña

Este campo es obligatorio.

Fecha de nacimiento

Introduzca una fecha válida.

Nacionalidad: España

Reciba ofertas y promociones de PayPal por correo electrónico. Puede cambiar lo que recibe siempre que quiera. [Más información](#)

Al crear una cuenta, aceptas las [Condiciones de uso](#) y la [Declaración de privacidad](#) de PayPal, confirmas que tienes al menos 18 años de edad y eres el titular o usuario principal del número de teléfono móvil anterior. Puedes obtener más información sobre PayPal en la [Información clave sobre pagos y servicios](#) y el [Documento de información sobre tarifas](#).

Confirme que ha leído, da su consentimiento y acepta las Condiciones de uso y la Declaración de privacidad de PayPal.

Aceptar y continuar

Figura 96. PayPal: Datos de creación de cuenta obligatorios

Es decir, no se permite realizar el pago directamente con una tarjeta, sino que se obliga a crear una cuenta *PayPal* en el proceso.

Para ilustrar mejor el proceso de creación de cuenta, vamos a darla de alta independientemente de esta compra, accediendo a la web de *PayPal* directamente <https://www.paypal.com/es/webapps/mpp/account-selection>.

Vemos que en primer lugar se nos pregunta si queremos crear una cuenta particular o de vendedor. Seleccionamos la opción *Cuenta Personal* ya que este trabajo se centra en el punto de vista del comprador.

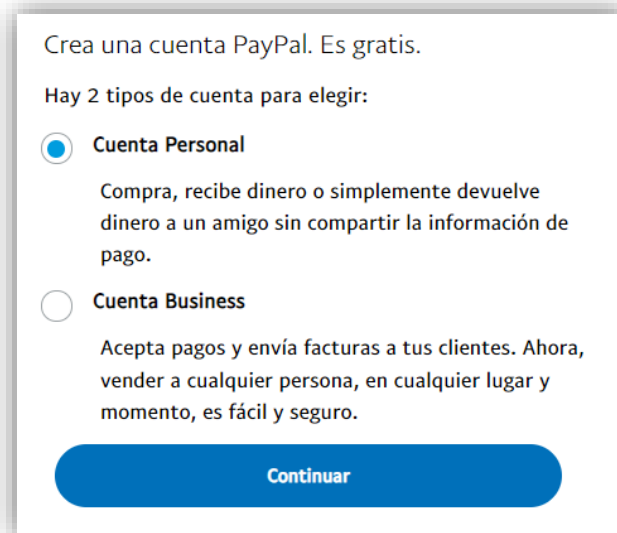


Figura 97. PayPal: Tipo de cuenta para dar de alta

A continuación se nos pide un número de teléfono móvil.

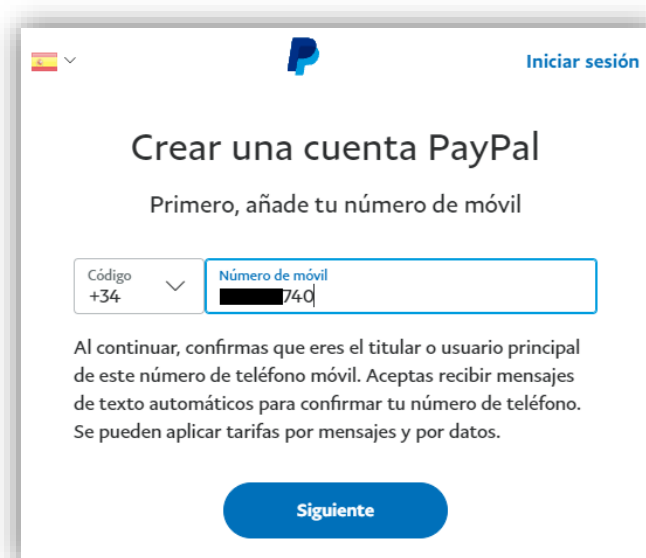


Figura 98. PayPal: Datos del teléfono móvil asociado a la cuenta

Indicamos el número de teléfono e instantáneamente recibimos un mensaje SMS con un código de verificación. De esta manera queda asociada nuestra cuenta con nuestro número de teléfono.

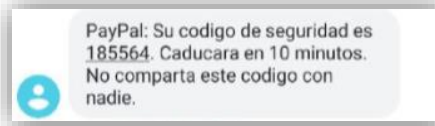


Figura 99. PayPal: SMS de validación del teléfono móvil

Introducimos el código recibido y nos pide completar los datos de conexión.

Configurar perfil

Esta información debe ser correcta

Dirección de correo electrónico
pnicolasv@uoc.edu

Puedes utilizar este correo electrónico para recibir dinero.

Nombre
Pablo

Primer apellido
Nicolas

Segundo apellido
Vidal

Crear contraseña
***** ✓

Confirmar contraseña
***** ✓

Siguiente

Figura 100. PayPal: Usuario y contraseña de la nueva cuenta

A continuación se nos pide completar los datos personales, añadiendo nacionalidad, fecha de nacimiento, y dirección postal (indicamos una dirección postal ficticia).

Añadir dirección

Utiliza la que aparece en tus facturas

Nacionalidad
España

Fecha de nacimiento
01/01/2000

Línea de dirección 1
Gran Vía del Escultor Francisco Salzillo

Línea de dirección 2

Código postal
30001

Ciudad
Murcia

Provincia/Ciudad autónoma
Murcia

Recibir ofertas y promociones de PayPal por correo electrónico. Puedes cambiar esta opción siempre que lo desees. [Más información](#)

Confirmas que has leído, das tu consentimiento y aceptas las [Condiciones de uso](#) y la [Declaración de privacidad](#) de PayPal, y que eres mayor de edad. Para obtener más información sobre PayPal, consulta la [Información clave sobre pagos y servicios](#) y el [Documento de información sobre tarifas](#).

Aceptar y crear cuenta

Figura 101. PayPal: Datos personales del titular de la cuenta

Una vez creada la cuenta recibimos un correo electrónico para confirmar que la dirección de correo es válida y perteneciente al titular.



Figura 102. PayPal: Solicitud de confirmación de correo electrónico

En el correo recibido, se nos indica que a su vez recibiremos en el teléfono móvil un mensaje de seguridad adicional.

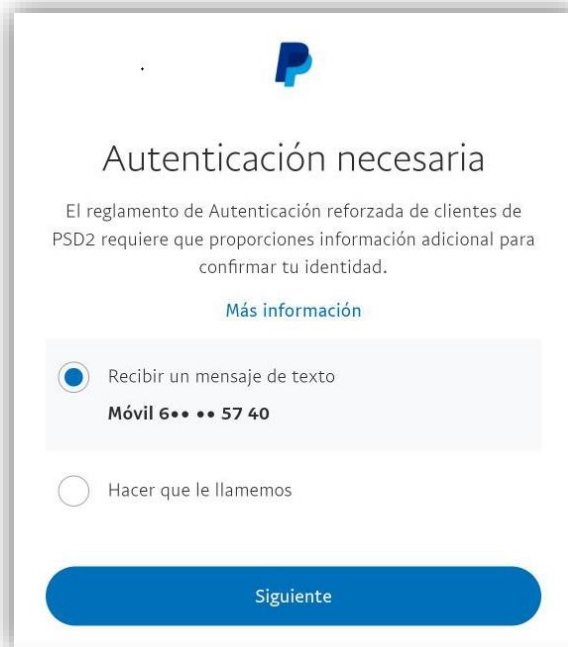


Figura 103. PayPal: Validación del correo por SMS recibido en el teléfono móvil

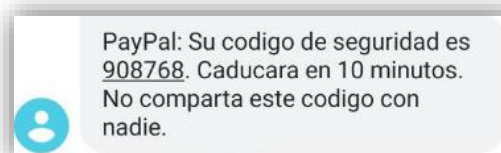


Figura 104. PayPal: SMS de validación recibido

Indicando el código recibido completamos la operación de confirmación de correo electrónico.



Figura 105. PayPal: Código de validación

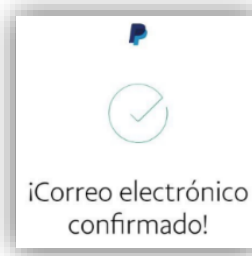


Figura 106. PayPal: Confirmación del correo electrónico completada

Una vez que tenemos la cuenta de *PayPal* creada, volvemos a la tienda de *El Corte Inglés* y procedemos a realizar el pago que tenemos pendiente, identificándonos en nuestra nueva cuenta con la dirección de correo y contraseña, y pulsando *Iniciar sesión*.

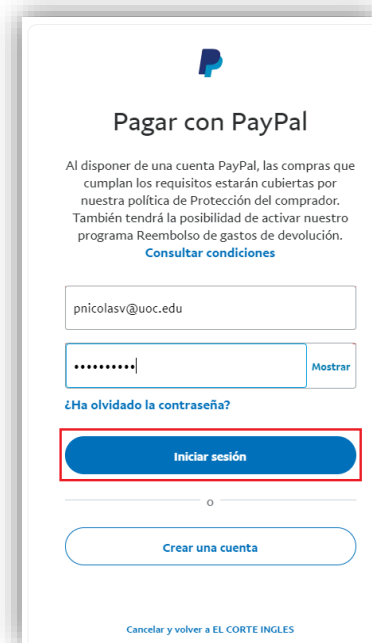


Figura 107. PayPal: Inicio de sesión para la realización del pago

Como todavía no hemos asociado un medio de pago a la cuenta, y además el saldo del monedero es 0, PayPal nos pide dar de alta una tarjeta, por lo que pulsaremos en *Añadir tarjeta de crédito*.

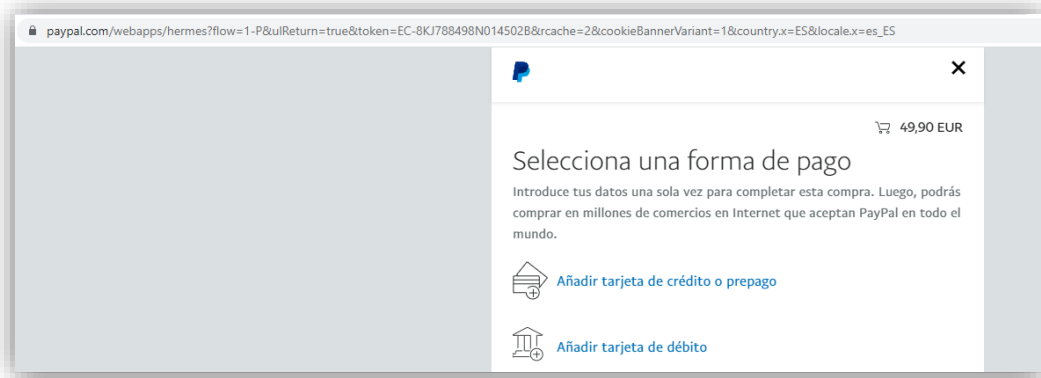


Figura 108. PayPal: Selección de la forma de pago

Introducimos los datos de la tarjeta de crédito y pulsamos *Guardar*.

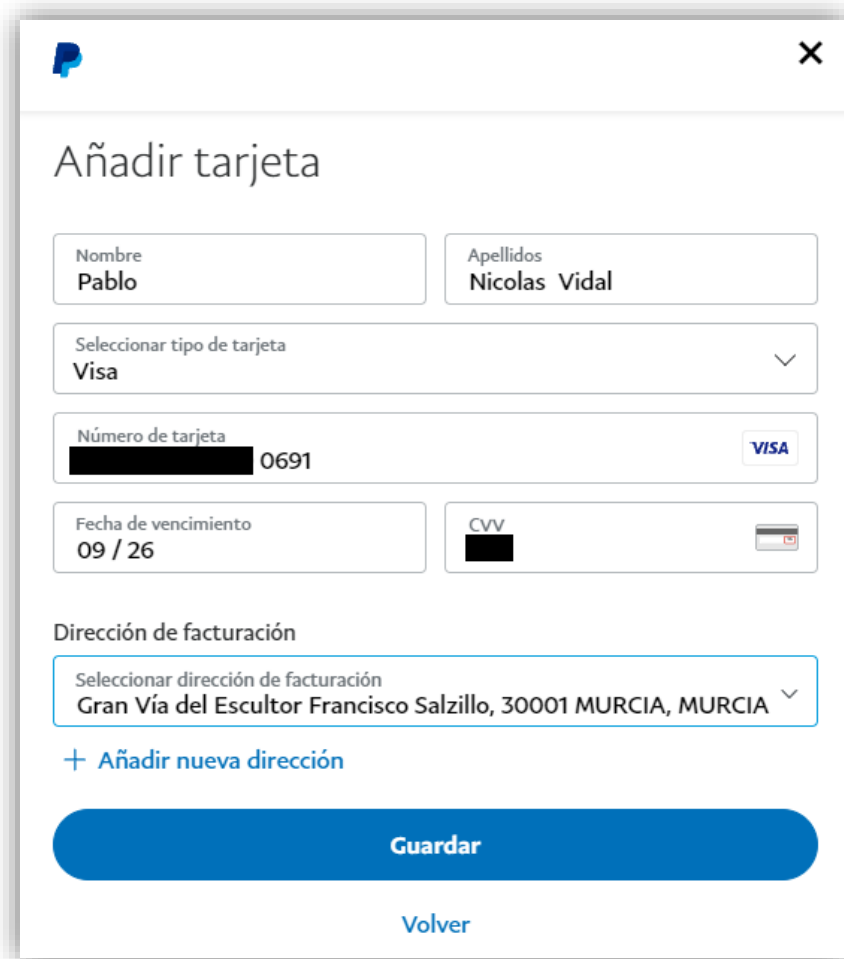


Figura 109. PayPal: Asociar una tarjeta a la cuenta PayPal

Recibimos un mensaje de seguridad del banco emisor de la tarjeta, para que confirmemos que su uso es legítimo.

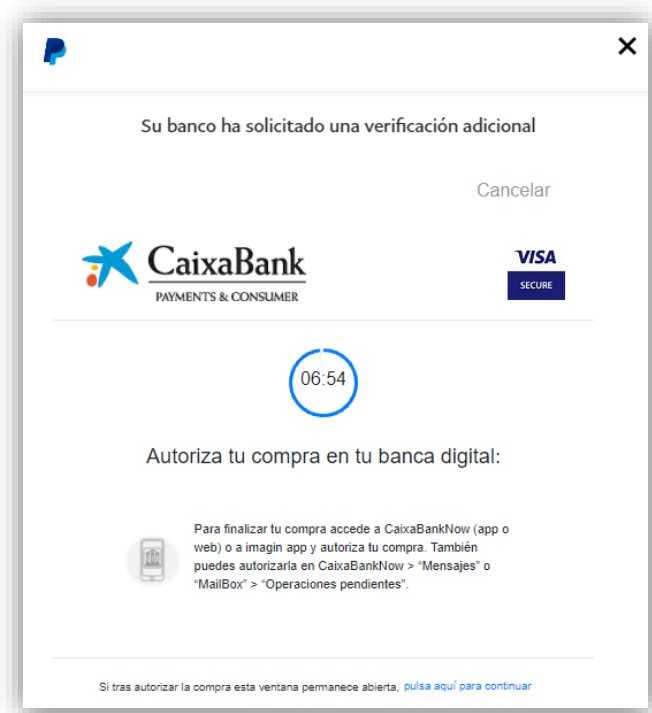


Figura 110. PayPal: Mensaje de validación de la entidad emisora de la tarjeta

Entramos en la app de la entidad bancaria, *CaixaBank*, y autorizamos la operación, en este caso el alta de la tarjeta en *PayPal* (mediante una compra por importe de 0€). Es importante subrayar que este sistema de seguridad es implementado por el banco, y no por *PayPal*.

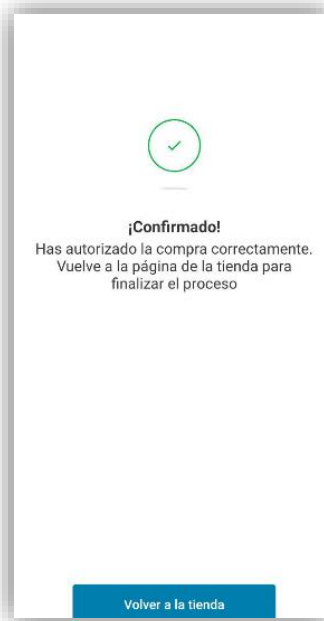


Figura 111. PayPal: Validación de la tarjeta de crédito correcta

En este momento, *PayPal* nos pide una autenticación adicional para acceder a nuestra propia cuenta, mediante un mensaje al teléfono móvil que asociamos a ella en el momento de darla de alta.

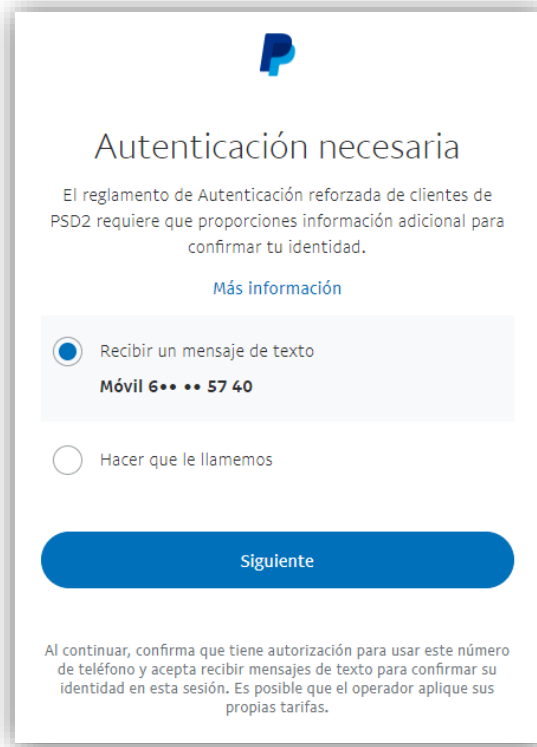


Figura 112. PayPal: Validación de la tarjeta de crédito efectuada por PayPal

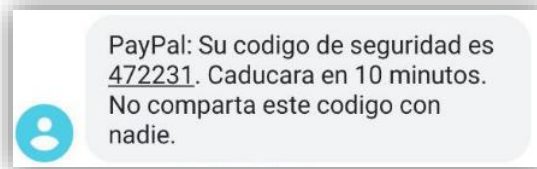


Figura 113. PayPal: SMS enviado por PayPal

Introducimos el código requerido y pulsamos Continuar

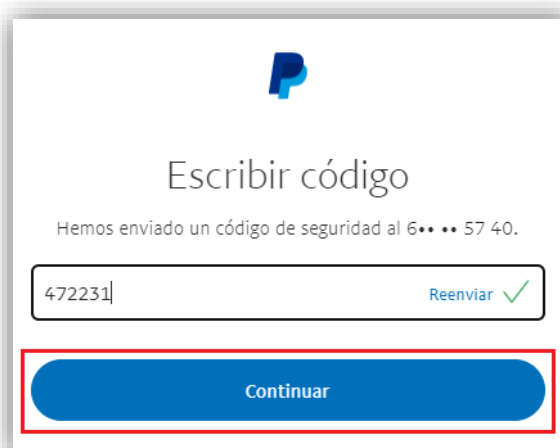


Figura 114. PayPal: Introducción del código de validación

Finalmente podemos confirmar el pago en la pasarela de PayPal pulsando Continuar.

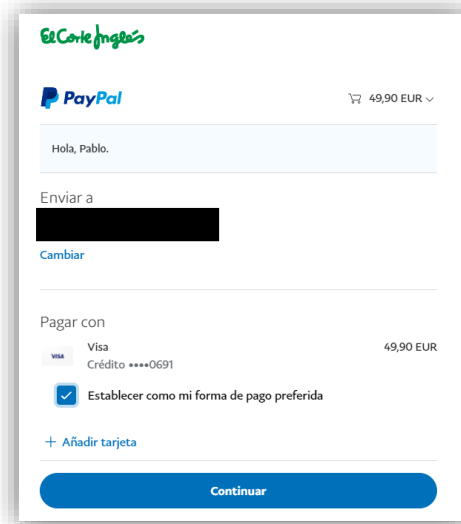


Figura 115. PayPal: Realización del pago

Una vez que la pasarela ha completado el pago volvemos a la página del comercio y se nos informa que el pedido ha sido realizado correctamente.

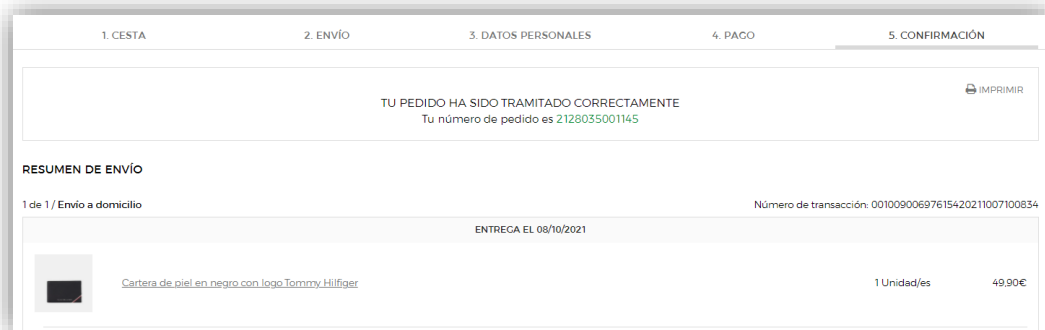


Figura 116. PayPal: Pedido completado

Si accedemos a nuestra cuenta de PayPal comprobaremos que aparecen los datos tanto de la tarjeta bancaria que hemos dado de alta como el pago realizado.

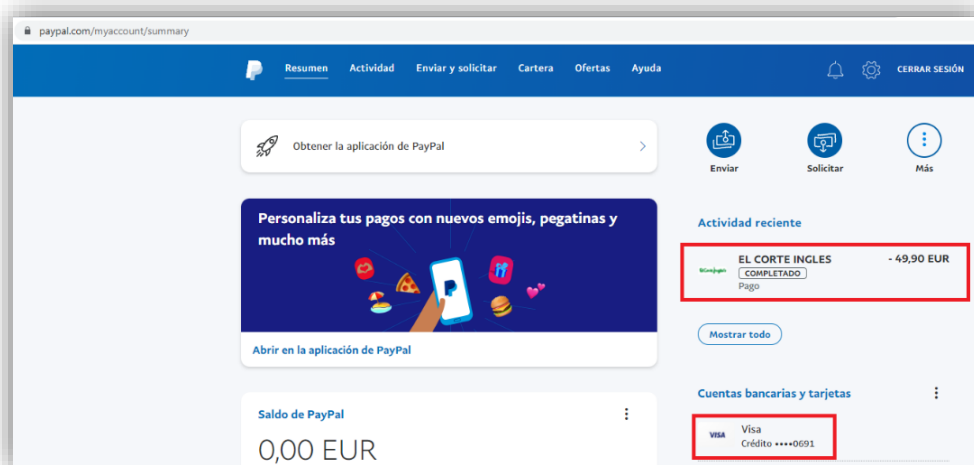


Figura 117. PayPal: Historial de compras en la cuenta PayPal

También podemos acceder a los datos de nuestra cuenta y realizar cualquier modificación de ellos.

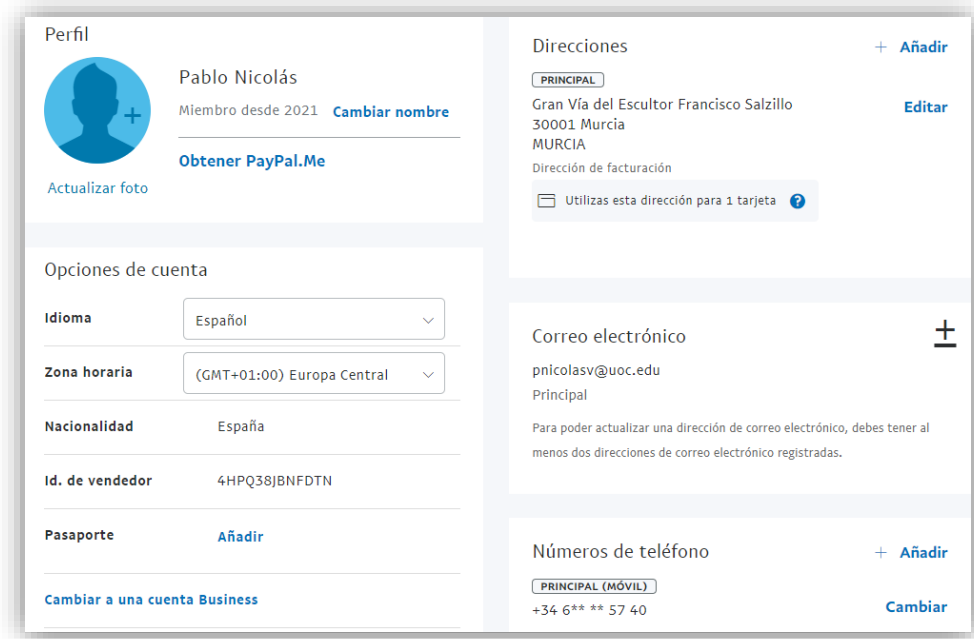


Figura 118. PayPal: Modificación de datos de la cuenta PayPal

Anexo III. Capturas de pantalla del punto 4.2 (Pago mediante Amazon Pay)

A continuación detallamos el caso de uso correspondiente al punto 4.2. *Realización de un pago mediante Amazon Pay*, incluyendo capturas de pantallas de todo el proceso.

Hemos seleccionado la tienda web de Camper ya que hemos comprobado que permite el pago mediante Amazon Pay [25] (el número de tiendas que permiten el pago por esta pasarela en España es bastante inferior al de *PayPal*).

Una vez seleccionado el artículo que queremos comprar, a la hora de hacer el pago vemos que se nos ofrece la opción de *Amazon Pay*.

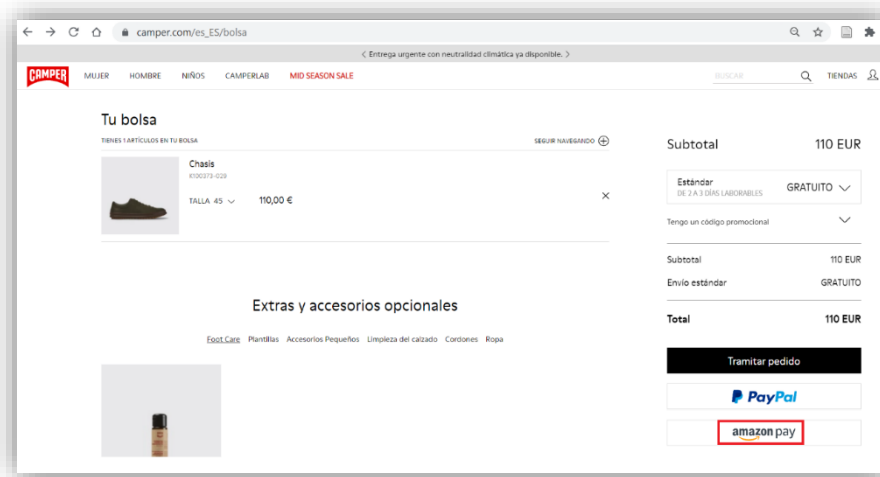


Figura 119. Amazon Pay: Compra del producto en la tienda online

Al pulsar en esta opción accedemos a la pasarela de *Amazon Pay*, donde se nos pide un usuario y contraseña. Si no tenemos una cuenta de *Amazon*, como es nuestro caso, tenemos la posibilidad de crearla en este momento.

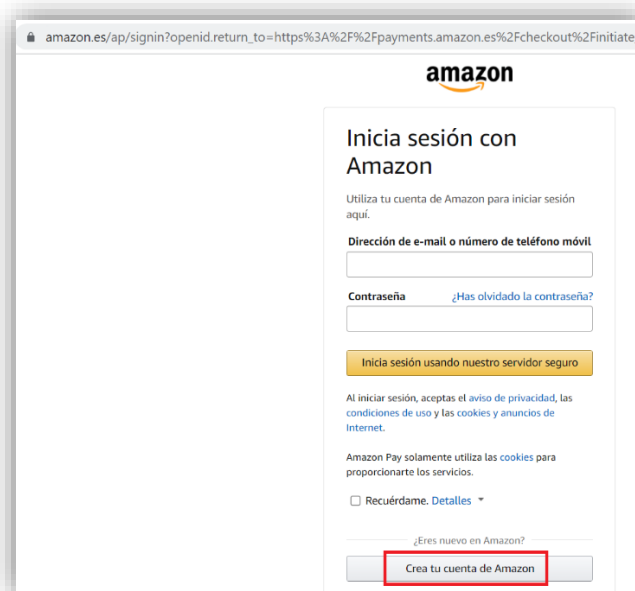


Figura 120. Amazon Pay: Inicio de sesión en Amazon

Para crear la cuenta indicamos nuestro nombre, correo electrónico y contraseña.

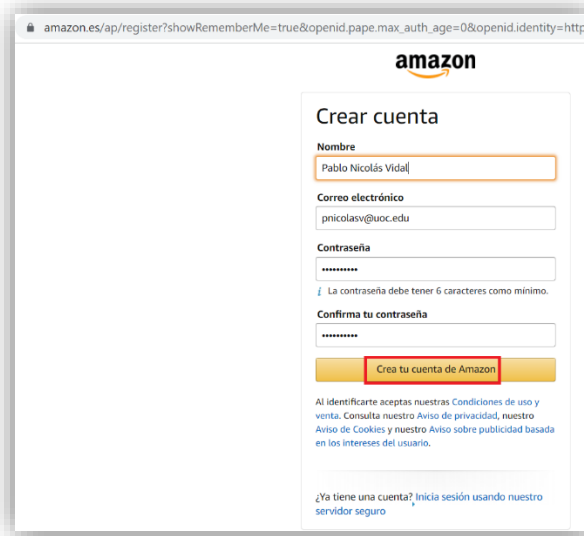


Figura 121. Amazon Pay: Creación de cuenta de Amazon

A continuación se nos presenta la resolución de un problema, se trata de un *captcha* que introduce Amazon en este paso para evitar la creación de cuentas automáticamente mediante programación o robots.



Figura 122. Amazon Pay: Captcha para la creación de cuenta de Amazon

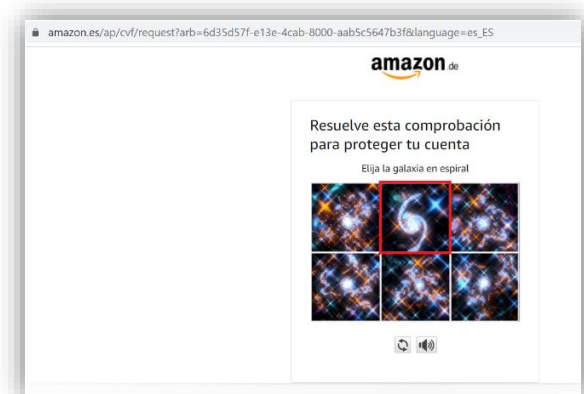


Figura 123. Amazon Pay: Resolución del rompecabezas

Se nos envía un código aleatorio al correo electrónico, que debemos introducir en el siguiente paso para que Amazon compruebe que somos los propietarios de la cuenta de correo indicada.

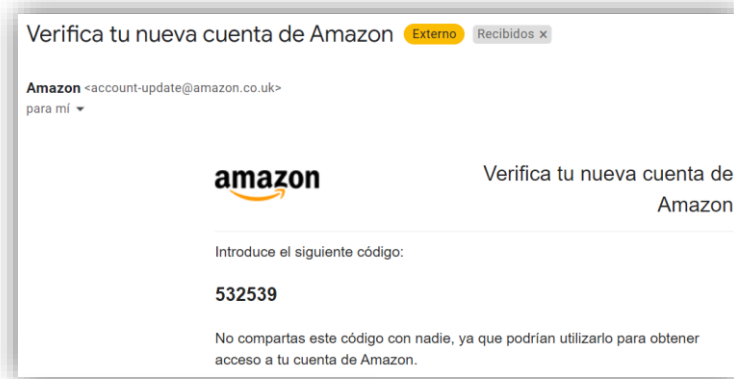


Figura 124. Amazon Pay: Código de verificación enviado por correo



Figura 125. Amazon Pay: Verificación de la cuenta de correo mediante código

En este punto se nos pide que añadamos un número de teléfono móvil para asociarlo a la cuenta. En este número se recibirán códigos de verificación y servirá para introducir un segundo factor de autenticación.



Figura 126. Amazon Pay: Asociación de teléfono móvil a la cuenta de Amazon

El primer código lo recibimos para la verificación del propio número de teléfono móvil.

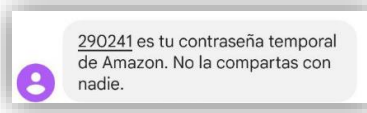


Figura 127. Amazon Pay: Código de verificación recibido por SMS



Figura 128. Amazon Pay: Verificación del teléfono móvil mediante código

Una vez dada de alta la cuenta, debemos añadir los datos de una dirección postal para el envío de los artículos que compremos.

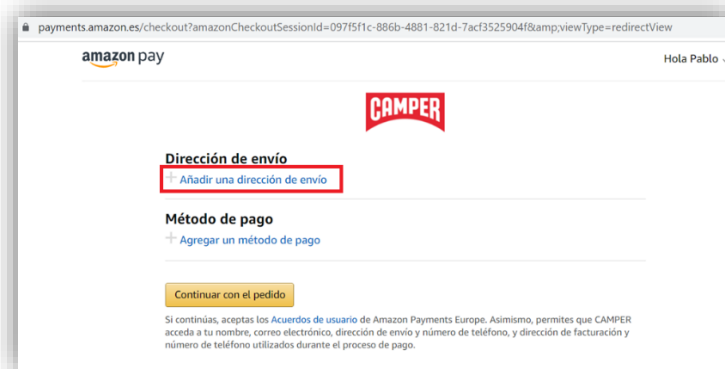


Figura 129. Amazon Pay: Dirección de envío de la cuenta de Amazon

Completamos los datos de la dirección y un número de teléfono para avisos del repartidor y pulsamos en Añadir dirección.

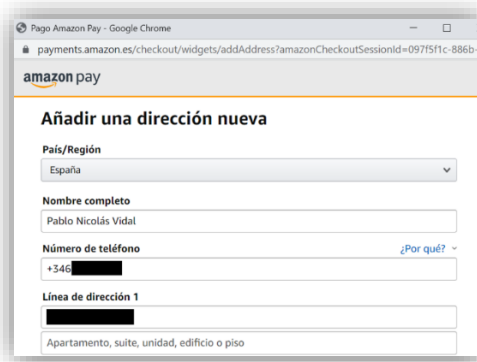


Figura 130. Amazon Pay: Datos de la dirección de envío de la cuenta de Amazon

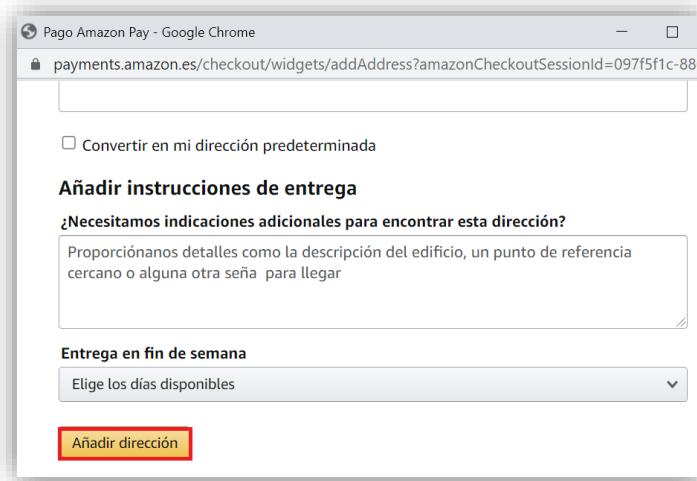


Figura 131. Amazon Pay: Confirmación de la dirección de envío de la cuenta Amazon

A continuación tenemos que asociar a nuestra cuenta de Amazon un medio de pago.

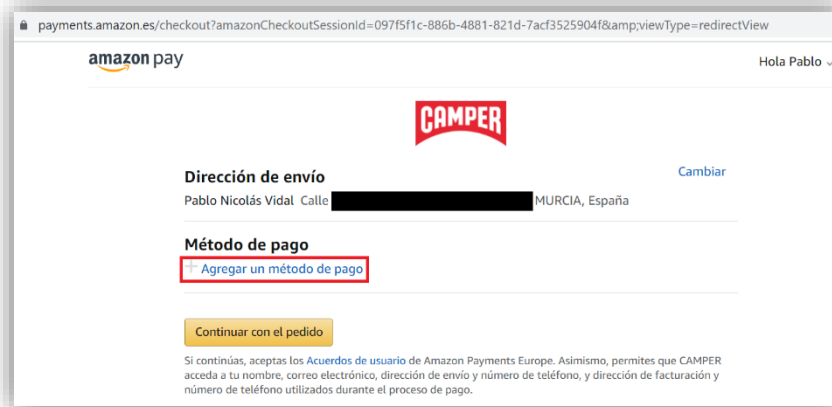


Figura 132. Amazon Pay: Agregar un medio de pago a la cuenta de Amazon

El medio de pago puede ser una tarjeta de crédito o una cuenta bancaria en la que se realizará un cargo. En nuestro caso utilizaremos una tarjeta.

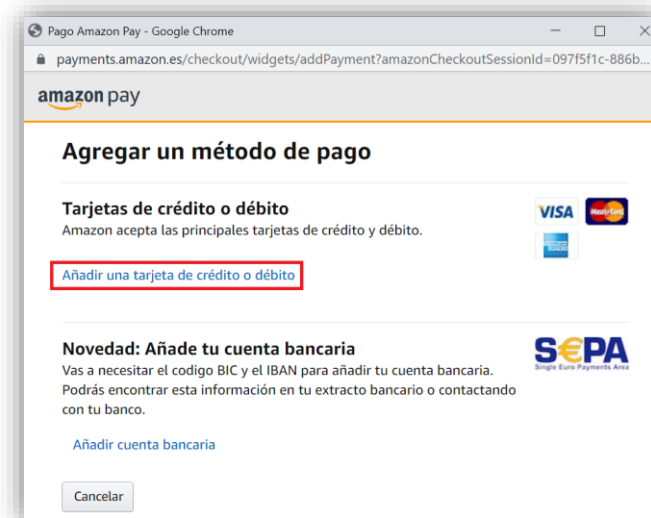


Figura 133. Amazon Pay: Añadir una tarjeta a la cuenta de Amazon

Completamos los datos de la tarjeta y la añadimos a nuestra cuenta.

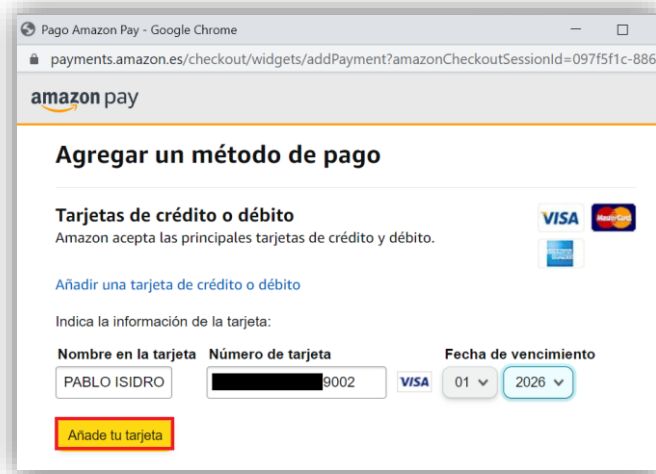


Figura 134. Amazon Pay: Datos de la tarjeta de crédito añadida a la cuenta de Amazon

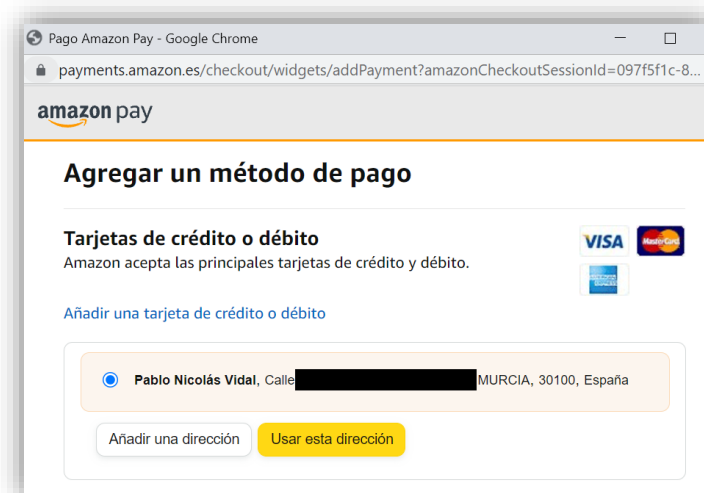


Figura 135. Amazon Pay: Confirmación de la tarjeta de crédito añadida a la cuenta de Amazon

Una vez introducidos los datos de la tarjeta en Amazon, podemos continuar con el pago.

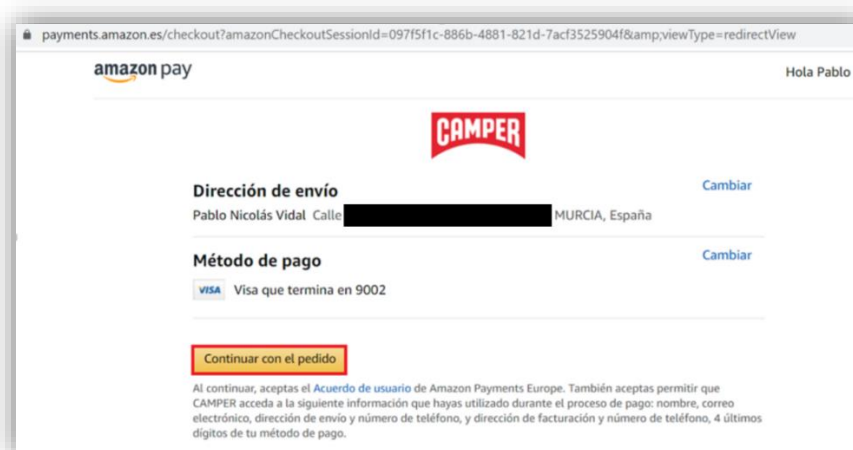


Figura 136. Amazon Pay: Continuación del pedido una vez creada la cuenta de Amazon

Volvemos a la página de la tienda online, y marcamos de nuevo el pago con Amazon Pay.

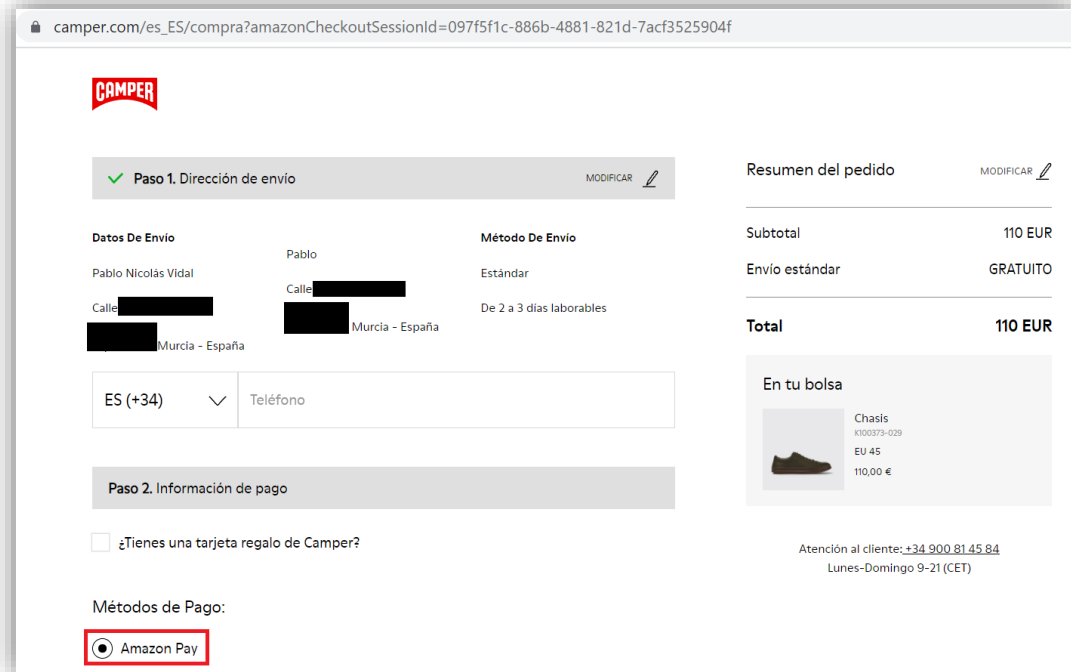


Figura 137. Amazon Pay: Pago mediante Amazon Pay



Figura 138. Amazon Pay: Confirmación del pedido

Volvemos a la página de la tienda online, y marcamos de nuevo el pago con Amazon Pay. En este momento la pasarela de pagos aplica el segundo factor de autenticación correspondiente a la entidad emisora de la tarjeta, en este caso Iberia Cards.



Figura 139. Amazon Pay: Validación del pago por la entidad emisora de la tarjeta

Accedemos al enlace indicado en el SMS que hemos recibido en el teléfono móvil asociado a la tarjeta de crédito.

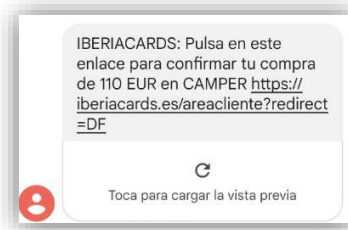


Figura 140. Amazon Pay: Enlace recibido por SMS para la validación del pago



Figura 141. Amazon Pay: Validación del pago correcta

Finalmente se nos informa que el pago ha sido correctamente realizado, y por tanto el pedido está completado.



Figura 142. Amazon Pay: Pedido completado con éxito

Podemos acceder a nuestra cuenta de Amazon y comprobar nuestro historial de pagos.

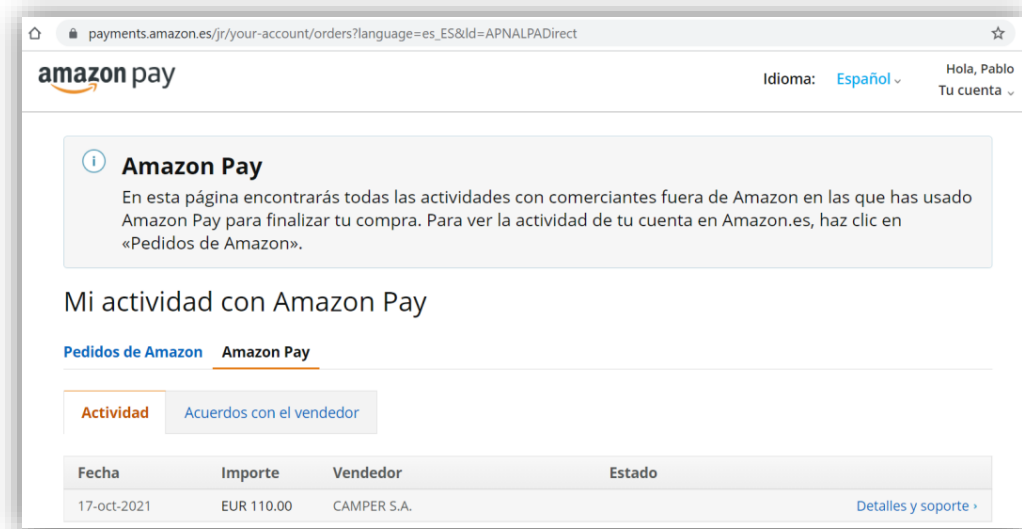


Figura 143. Amazon Pay: Historial de pagos

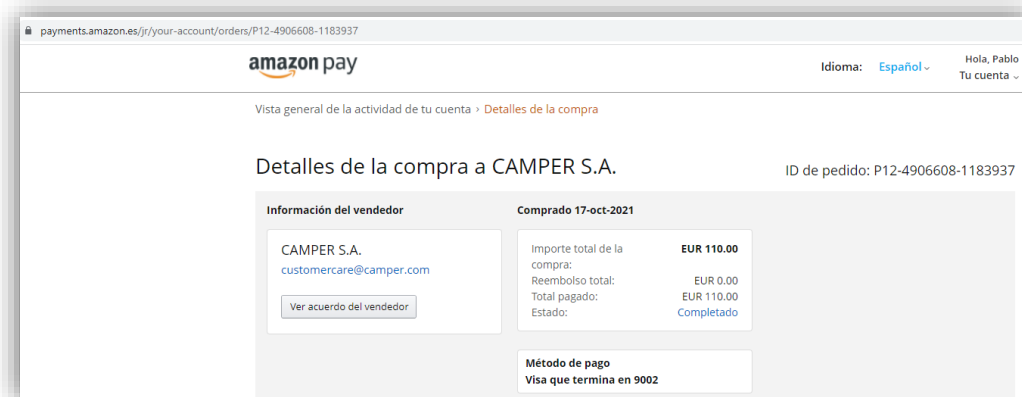


Figura 144. Amazon Pay: Detalles de la compra efectuada con Amazon Pay