

Plataforma de Pagos para Eventos Académicos de la Universidad Nacional de Río Negro - Iniciativa de Éxito

Rodrigo Arce^{1,2}, Patricio Nicolas Castro^{1,2}, Mauricio Tassara¹, Mauro Cambarieri¹

¹ Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Laboratorio de Informática Aplicada LIA,
Sede Atlántica, Viedma, Río Negro
{rarce,pcastro,mtassara,mcambarieri}@unrn.edu.ar

² Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Dirección de Sistemas
{rarce,pcastro}@unrn.edu.ar

Resumen. Este trabajo tiene como objeto presentar un sistema que mejora la eficiencia operacional y automatiza los procesos de pagos de los recursos propios que genera la Universidad de Río Negro. Este sistema permite optimizar los tiempos operativos, reduce las ejecuciones manuales realizadas por los usuarios y promueve a la despapelización, ya que elimina todo tipo de comprobante en papel. Esta propuesta nace por la necesidad de registrar e informatizar los recursos propios provenientes de cursos, carreras de grado y posgrado, seminarios, simposios, congresos y venta de bienes de producción propia.

Palabras clave: despapelización, pagos online, mejora de procesos, integración, interoperabilidad de sistemas.

1 Introducción

La Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) es una persona jurídica de carácter público, con autonomía constitucional, institucional, académica y autarquía económico financiera, creada por Ley Nacional N° 26.330. La UNRN comienza a desarrollar sus actividades en el año 2008, con la vocación de consolidarse como una universidad dinámica y emprendedora, con el fin de facilitar la profesionalización de los jóvenes de la región, promover la cultura y participar de manera activa en la instauración de un sistema económico más justo. La UNRN se encuentra organizada por el Rectorado, donde se encuentran los órganos de Gobierno y por Sedes - Atlántica, Andina, Alto Valle y Valle Medio - en las que se dictan carreras asociadas a las demandas y al carácter socio económico de cada región.

Existen diferentes sectores de la Universidad en los cuales se recaudan fondos por prestación de servicios y venta de bienes y resulta necesario establecer un

procedimiento donde queden registrados los puntos desde la captación de los fondos hasta el alta presupuestaria en el sistema de registración contable.

El siguiente trabajo presenta actualmente el estado de desarrollo e implementación de la plataforma de Pagos de Eventos Académicos de la UNRN, respaldado por la Disposición de la Secretaría de Programación y Gestión Estratégica N°030/2021, permite registrar los ingresos provenientes de cursos, simposios/seminarios, Carreras, programas de donaciones, venta de servicios y venta de bienes (carrito de compras). Además, esta plataforma permite disponer de información detallada de los clientes para posteriormente enviarle su correspondiente recibo y permite una gestión ordenada de los recursos a ofrecer por la Universidad.

El resto de este trabajo se estructura de la siguiente manera. La Sección 2 explica la situación problema u oportunidad para la solución tecnológica. Las Secciones 3 y 4 presentan detalles de solución y aspectos innovadores, mientras que las Secciones 5 y 6 discuten los beneficiarios directos e indirectos y la viabilidad del proyecto, respectivamente. La Sección 7 manifiesta la relevancia que tiene el sistema para el interés público. La Sección 8 explica la posibilidad de adaptación a otros contextos, y la Sección 9 analiza los recursos de hardware y software necesarios. Finalmente, la Sección 10 concluye este trabajo.

2 Contexto - Situación-Problema u Oportunidad

Las Universidades son generadoras de Recursos Propios a través de actividades académicas o de extensión y los mismos deben ser correctamente registrados en los sistemas de información a fin de contribuir a una mejor planificación y toma de decisiones.

La Universidad Nacional de Río Negro está organizado por 3 sedes distribuidas en la provincia de Río Negro, la Sede Andina tiene la unidad central en la ciudad de San Carlos de Bariloche, sus unidades académicas se encuentran en esa ciudad y El Bolsón. La Sede Alto Valle - Valle Medio tiene la unidad central en la ciudad de General Roca y las unidades académicas se encuentran distribuidas entre esa ciudad, Villa Regina, Choele Choel, Allen, Cipolletti y Cinco Saltos. Finalmente, la Sede Atlántica que se encuentra en la ciudad de Viedma. Además, en la misma ciudad se encuentra la sede central denominada Rectorado.

En sus comienzos, la institución percibía los ingresos económicos a través de dinero en efectivo o transferencias bancarias y sus registros eran descentralizados en cada área de la Universidad con posterior comunicación a las áreas centrales a fin de que se realice el alta presupuestaria del crédito.

Cada ingreso generaba un comprobante físico en papel, que, sumado a otros de similares características, viajaba por correo interno a las oficinas del Rectorado. Luego, personal de la Dirección de Tesorería General verificaba uno a uno, de forma manual, su correcta procedencia.

Todo este proceso generaba gran cantidad de horas abocadas de personal, insumos en papel y, lo más importante, es que, por su volumen, siempre estaba latente la posibilidad de equivocarse, duplicar un registro o “traspapelar” un ingreso.

A raíz de este inconveniente, la Dirección de Tesorería General detectó la necesidad de automatizar este proceso y junto con la Dirección de Sistemas, desarrollaron un nuevo sistema de registro e informatización de los Recursos Propios de la institución.

Se consultaron por proyectos similares en otras Universidades Nacionales. Debido a la magnitud de su tamaño, cabe mencionar que el sistema de Tesorería desarrollado en la Universidad Nacional de Córdoba es descentralizado. Desde el año 2018, el mismo opera con un sistema de recaudación denominado “SIRO”¹, a través del cual le permitió una rendición diaria descentralizada a cada una de las Facultades, pero con información centralizada para el control de la Tesorería Central. Este sistema se conecta automáticamente con SIU Sanaviron - Quilmes² realizando las facturas y posterior carga de recibos y alta presupuestaria en SIU Pilagá³.

Por su parte, la UNLP desarrolló una plataforma propia que opera con la pasarela de pagos PayPerTic⁴. Con el transcurso del tiempo se presentaron tres inconvenientes, el primero es que este proveedor no estaba preparado para organismos tan descentralizados, por lo que generaba complicaciones en las institución; por otro lugar, no contaban con la información de los pagadores, por ende era extremadamente complejo identificar los ingresos a las cuentas; por último el dinero recaudado quedaba en la plataforma y había que ordenar su transferencia a las cuentas bancarias, lo que sumaba complejidad y tiempo operativo. Asimismo, a mediados del año 2019, continuaron con la plataforma propia, pero migraron a otra pasarela de pagos llamada DECIDIR⁵. Cada Facultad opera con un número de comercio distinto, lo que permite descentralizar la operación, pero centralizar la información para registrar en los sistemas de la Universidad.

En la UnCO la cobranza de recursos propios es autónoma de cada unidad académica, en el 2020 se automatizó el sistema, permitiendo pagos en efectivo solo para programa de adultos mayores. La recaudación de fondos financieros de cada

¹ Servicio de cobros desarrollado por el Banco Roela

² SIU Sanaviron - Quilmes [2]: Sistema de Información Universitaria – Módulo de Gestión Académica. <https://www.siu.edu.ar/sq/>. Es un sistema diseñado para llevar adelante la gestión de facturación y cobranza de los Bienes y Servicios ofrecidos a la Comunidad. Permite incorporar, a través de servicios web, la facturación originada en otras aplicaciones para consolidar todos los ingresos por recursos propios en un único punto

³ SIU Pilagá [3]: Sistema de Información Universitaria – Módulo Económico, Presupuestario, Financiero y Contable. <https://www.siu.edu.ar/siu-pilaga/>.

⁴ PayPerTic[4]: Solución Integral de Recaudación Automática por todos los medios de pago.

⁵ Plataforma de pagos DECIDIR[5].

Facultad o Unidad Ejecutora es descentralizada y autónoma, por ende, cada una opta por distintos medios de cobro, los cuales son ajenos a la Tesorería Central.

3 Solución

El objetivo planteado fue el de agilizar todos los pasos del proceso, incorporar nuevos medios de pagos que den la posibilidad a los usuarios/estudiantes de pagar de forma “on-line”, reducir el monto de los ingresos no identificados, procesar las facturas de forma automática, incentivar la autogestión de los estudiantes, eliminar los errores de proceso, contar con información segura y consistente para la toma de decisiones y contribuir al trabajo en conjunto entre las Sedes y el Rectorado en busca de una gestión eficiente de los cobros.

El sistema se puso en producción el 26/02/2020 y en tesorería se realizaron las altas de cursos, carreras, simposios. A partir del 02/03/2020 los usuarios y estudiantes de dichas actividades comenzaron a realizar los pagos correspondientes.

A continuación, se desarrollan las etapas, definidas como sprint:

3.1. Sprint 0: Análisis y relevamiento de requerimientos. Se plantea esta aplicación, que ofrece la creación de una Venta a la cual un estudiante se puede inscribir, completar sus datos personales, datos para la facturación y realizar el pago a través de Mercado Pago. Con este sistema se identifican tanto los pagos como el estado de los mismos. Posteriormente los pagos son importados en el SIU Sanavirón - Quilmes (SQ) y se realiza la facturación electrónica automática, que se envía por mail al estudiante y se reporta al SIU Pilagá.

Se definieron los usuarios, roles y permisos. También se implementó una política de seguridad de contraseñas, se definieron las interfaces de usuarios y plantilla del sistema.

3.2. Sprint 1: Salida a producción. Para esta primera etapa de implementación, el sistema se integró con una pasarela de pagos externa llamada Mercado Pago⁶, el cual es de fácil integración con el sistema y permite el pago a través de tarjetas de crédito/débito, Rapipago, Pago Fácil y red link. Además, para lograr la facturación electrónica se gestionó una planilla de cálculo en el sistema para exportar los pagos e importarlos en el sistema SIU Sanavirón-Quilmes para su procesamiento y generación de comprobantes que luego son enviados por correo electrónico a los clientes.

En la primera semana de productividad (Del 2 al 10 de marzo) se registraron 266 pagos aprobados por un total de \$675.432,00. De los cuales 7 pagos pertenecieron a la Sede AV-VM, por un total de \$17.920,00. Otros 80 pagos provienen de la Sede Andina por un total de \$121.760,00. 170 pagos pertenecían a la Sede Atlántica por un total de \$499.742,00. Y por último, de Rectorado se registraron 9 pagos por un total de \$14.100,00

⁶ Plataforma de pago Mercado Pago [6].

3.3. Sprint 2: Donaciones. Este sprint consistió en crear formulario de donaciones para el público en general, donde el importe a donar fuera un monto variable. El sistema permitió la creación de link de donaciones para cualquier evento benéfico.

3.4 Sprint 3: Venta de libros con integración mediante SIU Guaraní y SIU Mapuche. Actualmente, las sedes son responsables de la venta de libros. Los cobros de estas ventas anteriormente eran en efectivo, se depositaban en la cuenta de la universidad e informaban a Tesorería General para su posterior facturación. Esto implicaba una gestión manual de todo el proceso de ventas de libros.

Para mejorar este proceso, se requirió crear una opción de cobro, de manera similar a como existen los cobros de cursos y carreras. El objetivo fue automatizar la gestión de la venta de libros, para procesar los ingresos a través de la aplicación de Pagos Virtuales, lo que también permite la rendición y generación de la factura.

3.5. Sprint 4: Tienda Virtual. En este sprint se exponen servicios para la comunicación con el sistema de Tienda Virtual, el cual entró en producción en la primera semana de abril. Desde Pagos Virtuales se dan de alta los productos a vender en la tienda virtual y se gestionan los pagos de los carritos de productos vendidos.

Al confirmarse una compra se envía por correo los datos del detalle del pedido y los datos de retiro.

Para un futuro sprint relacionado al sistema de Tienda Virtual se propuso utilizar la opción que existe actualmente, sumar la opción de código de descuento o ver los estudiantes regulares para cada una de las actividades.

3.5. Sprint 5: Facturación de pagos a terceros. Este sprint consiste en darle una opción al usuario/cliente a la hora de decidir a nombre de quien debe llevar la factura, muchas veces se da el caso de que se facture a través de una institución. Esta opción se agregó al formulario que debe completar el usuario/cliente a la hora de gestionar una compra, esté completa sus datos personales y si quiere completar los datos de facturación, a continuación, se muestra una imagen del formulario.

Datos de la persona a facturar: *

CUIL/CUIT: * - -

Razón social: *

Fig. Formulario para indicar la facturación

El sistema de pagos virtuales expone servicios REST, los cuales utilizan el formato JSON como intercambio de datos. De esta manera se permite la integración con otras

plataformas como la Tienda Virtual para su venta de productos de la Universidad. También se conecta a la pasarela de pago Mercado Pago para gestionar los cobros y a los sistemas SIU Guaraní y SIU Mapuche para hacer una clasificación de personas para identificar a los estudiantes, docentes, no docentes y personal administrativo de la UNRN.

Una vez por semana desde el sistema se descarga una planilla de cálculo con los pagos efectuados en la semana en las distintas sedes. Este archivo se importa en el sistema SIU Sanaviron - Quilmes. Este software está integrado con el WS de AFIP y con el SIU Pilagá. Su función es generar las facturas correspondientes a los pagos efectuados y su envío mediante correo electrónico a los clientes.

Por cada pago se realiza, a través de SQ, una factura electrónica. Anteriormente, se debía identificar el ingreso y realizar la factura manualmente, para luego enviarla al estudiante. También se enviaban mensualmente los ingresos a un expediente y en cada foja el dato de cada pago.

Por tanto, la comunicación de Pagos Virtuales y SQ logra despapelizar, agilizar procesos, en algunos automatizarlos e identificar todos los ingresos correspondientes a pagos de carreras/cursos/simposios/bienes. La siguiente figura muestra el proceso recientemente explicado:

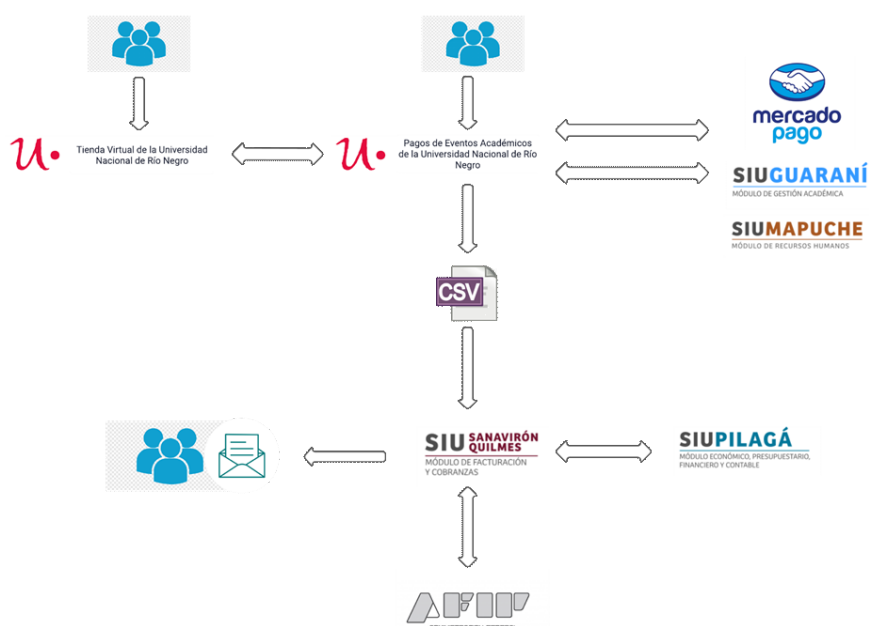


Fig. Integración entre sistemas

4 Innovación e Inédito

Para que una plataforma de pago sea efectiva y útil para la institución, es necesario que cumpla unos requisitos que son fundamentales, disminuir la circulación de dinero en efectivo, ampliar las opciones de cobro y reducir la tasa de morosidad, son los principales. El factor tiempo también es una variable que se ve beneficiada. Al contar con diversos métodos o plataformas de pago online, se libera a los equipos administrativos de los cobros presenciales. A su vez, a los clientes les permite realizar los pagos desde cualquier lugar y en el momento que les resulte más cómodo.

En el sistema se utiliza una pasarela de pagos denominada Mercado Pago, quien actúa como un puente entre la institución educativa y el cliente, en el que se realizan procesos de validación, verificación y autorización de una transacción.

La arquitectura y los requerimientos de este sistema da lugar a la reutilización sistemática con el fin de lograr beneficios asociados a utilizar los artefactos(componentes) construidos previamente y la implementación de un modelo en constante evolución.

5 Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto se agrupan de la siguiente manera:

- Estudiantes, docentes, no docentes y usuarios pagadores de la aplicación: A partir de la creación de la misma pueden abonar los servicios de la Universidad de forma online, las 24 hs del día. Es posible la financiación en cuotas y se evita el costo y riesgo del manejo del dinero en efectivo.
- Unidades Académicas: Se facilitó en gran medida el contacto con los estudiantes, generando bienestar asociado a la agilidad de respuesta respecto a los pagos realizados de los estudios cursados.
- Unidades de registro financiero de la Universidad, en las tres Sedes y Rectorado: Obtener la información de cada pago, pudiendo asociar cada importe ingresado en la cuenta a un estudiante específico, con su carrera/seminario/simposio/servicio o bien adquirido, agilizó en gran medida el registro y alta de crédito presupuestario generado. Anteriormente se facturaba de forma manual uno a uno de los ingresos, se imprimía la factura y se enviaba vía correo postal a la Dirección de Tesorería General para verificación y registro. El tiempo ganado gracias a la facturación automática permitió mejorar otras cuestiones del área e invertir en proyectos a los cuales se les puede dedicar más horas de trabajo diarias.
- Dirección de Tesorería General: Se disminuyó en gran medida los Ingresos económicos no identificados. Se eliminaron los errores en facturaciones manuales. Se

agilizó el proceso de alta presupuestaria de ingresos. Se despapelizó el circuito de rendición de ingresos.

6 Viabilidad Técnica y Financiera

6.1. Viabilidad técnica

Para el desarrollo técnico de la plataforma se llevó a cabo con los siguientes roles y participantes:

- Analista funcional y tester: Giuliana Fois y Rodrigo Arce.
- Desarrollador: Rodrigo Arce.
- Arquitecto de software y líder de proyecto: Patricio Nicolás Castro.

En cuanto a los recursos de hardware y software la UNRN a través de la dirección de Infraestructura, cuenta con los equipos suficientes acorde a las necesidades técnicas para el desarrollo de la plataforma.

6.2 Viabilidad financiera

El proyecto cuenta con financiamiento interno de la UNRN, el mismo se desarrolla con los recursos humanos que se encuentran en la Dirección de Sistemas, de Infraestructura y Dirección de Tesorería General. Cada dirección aporta las necesidades que surgen para la implementación de la plataforma, y el servicio del desarrollo de la misma con los recursos humanos y los recursos técnicos.

7 Relevancia para el interés público

La plataforma de pagos de eventos académicos pretende ofrecer una información consolidada que permite monitorear desde un único lugar, los ingresos por recursos propios provenientes de distintas unidades de ventas. Otro aspecto importante es la transparencia, el sistema provee un identificador institucional que permite al estudiante validar la veracidad del comprobante recibido. Promueve la despapelización al colaborar en la disminución del papel debido a que, a partir de la puesta en producción del sistema, ya no se generan impresiones de facturas, notas y memos con rendiciones de ingresos además de contribuir con la preservación del medio ambiente. Por otra parte, se mejora el servicio al ciudadano universitario permitiéndole realizar pagos de manera virtual a través de una única plataforma y por varios medios de pagos. El sistema al tener implementada una API, facilita la integración con otros sistemas que hagan uso de los datos generados. Por último, brinda una interfaz amigable que permite la gestión y generación de reportes que brindan información cualitativa y cuantitativa para la toma de decisiones.

Con respecto a los números que genera el sistema, hasta el mes de mayo del 2022

se registra un procesamiento de 402 links de ventas, de los cuales se encuentran activos y recaudando fondos de 115 links. Desde su puesta en marcha se recibieron 11.450 pagos dando un total de \$47 millones recaudados para la universidad.

8 Facilidad de Reproducción

La solución está desarrollada con herramientas de código abierto e implementa una arquitectura MVC utilizando un framework PrimeFaces. Esto permite separar nuestra aplicación en 3 componentes principales que pueden ser trabajados de manera independiente. Los servicios REST que brinda la aplicación utilizan el formato JSON como intercambio de datos. De esta manera se permite la integración con otras plataformas o sistemas pertenecientes a organismos o instituciones de terceros y también el desarrollo de interfaces de usuario que se ejecutarán en diferentes dispositivos. El uso de tecnología de código abierto hace que los costos de reutilización de este producto sean bajos, limitándose a costos de hardware y tiempo del equipo de sistemas y desarrollo de quien desee implementarlo.

9. Ambiente de Hardware y Software

9.1. Software

El software y frameworks utilizados para el desarrollo de los módulos frontend y backend fueron los siguientes:

- JSF (JavaServer Faces): Es una tecnología y framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE.
- Spring Framework: Es un entorno para el desarrollo de aplicaciones fomentando el patrón inversión de control, la inyección de dependencias y la integración entre tecnologías. Incorpora características de seguridad dentro de Spring mediante su módulo Spring Security.
- Maven: Proporciona un modelo estándar para administrar, gestionar y describir el proyecto.
- Tomcat 8: contenedor web que proporciona el estándar del API servlets y JSP.
- GitLab: Es un servicio web de control de versiones y desarrollo de software colaborativo basado en Git. Además de gestor de repositorios, el servicio ofrece también alojamiento de wikis.
- MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional.

9.2. Hardware

El sistema está instalado en un servidor virtual, alojado en la plataforma Hosting 2.0, contratada a la empresa Telefónica. En el mismo, están instalados el sistema y la base de datos. No es un servidor dedicado, sino que también están instalados otros sistemas. Se utilizan dos ambientes para el sistema con similitudes de requerimientos, los cuales se denominan preproducción y producción respectivamente.

Las especificaciones técnicas, son las siguientes:

- CPU: 4 vCPU Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2698 v4 @ 2.20GHz
- RAM: 12GB
- Disco duro: 80GB
- Sistema operativo: Redhat Enterprise Linux 7
- Servidor de aplicaciones java: Tomcat 8
- Base de datos: MySQL 5.7

10. Conclusiones

En el presente trabajo se demostró la potencia de la digitalización de contenido para la mejora de los procesos. El desarrollo del sistema permitió obtener varios beneficios importantes, los clientes tienen una interfaz amigable que le da la posibilidad de pagar con los diferentes medios de pagos disponibles en el país. Esto permite que se realice la transacción en cualquier momento del día y con la opción de facturación a nombre de terceros. Asimismo, permite un mejor control del circuito de manejo de ingresos por parte de las Unidades Académicas y la Tesorería General, ya que los ingresos están debidamente identificados. Otros puntos a destacar están relacionados a una centralización de la información provenientes de los pagos en un único sistema y facilita la gestión de informes que contribuya a la toma de decisiones de los referentes de la institución. Este tipo de aplicaciones permite la implementación de varios puntos de mejoras. Algunos de ellos serían la posibilidad de integrar los ingresos provenientes de posnet, Lapos, Point Mercado Pago y QR a fin de centralizar prácticamente la totalidad de los ingresos de la Universidad, también implementar operaciones para la detección y autogestión de la cuenta de los clientes que mantienen con la institución.

Referencias

1. Siro. (s. f.). SIRO, Plataforma de Cobranzas - Gestión de Cobranzas en Argentina. Servicio Integral de Recaudación de Banco Roela. Recuperado 6 de abril de 2022, de <https://onlinesiro.com.ar/>.
2. SIU Sanaviron-Quilmes. Sistema de Información Universitaria. Módulo de

- facturación y cobranzas. <https://www.siu.edu.ar/siu-sq/>.
3. SIU Pilagá. Sistema de Información Universitaria. Módulo Económico, Presupuestario, Financiero y Contable. <https://www.siu.edu.ar/siu-pilaga/>.
 4. Pay per TIC S.A. (s. f.). ¿Qué es Pay per TIC? Pay per TIC. Recuperado 6 de abril de 2022, de <https://paypertic.com.ar/que-es-pay-per-tic/>.
 5. Prisma, M. D. P. (s. f.). DECIDIR. DECIDIR. Recuperado 6 de abril de 2022, de <http://www.decidir.com.ar/home>.
 6. Introducción - Mercado Pago Developers. (s. f.). Mercado Pago. <https://www.mercadopago.com.ar/developers/es/reference>