

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**“MODELO DE PASARELA VIRTUAL DE PAGOS PARA MEJORAR EL
SERVICIO DE CAJA DE LOS CENTROS RECAUDADORES DE COSTOS EN LA
UNIDAD DE TESORERIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO (UNASAM)”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

PRESENTADO POR:

Bach. CHAUCA GUZMÁN, JOHN HAROLD

ASESOR:

Ing. MEDINA RAFAILE, ESTEBAN JULIO

HUARAZ - PERU

2022

Nº Registro: T175



DEDICATORIA

Este proyecto está completamente dedicado a mi amada tía Luzmila Margarita, de quien guardaré por siempre en mi corazón los mejores recuerdos por haberme brindado en vida su inmenso amor de madre. Un abrazo hasta el cielo chavita...

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por ser siempre guía en mi formación como persona, profesional y haberme brindado todo el apoyo para lograr mis objetivos.

A mi familia por ser el motor que me impulsa seguir adelante y luchar para vencer todos los obstáculos que se presentan en la vida.

A mis amigos por su apoyo incondicional y la motivación constante para concluir este proyecto.

A mi Asesor por el feedback constante durante el desarrollo del proyecto.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ing. De Sistemas, por haberme impartido los conocimientos que me sirvieron de herramienta para la vida profesional.

A mis jefes y compañeros de trabajo por sus consejos y recomendaciones durante mi desenvolvimiento como profesional.

RESUMEN

En la actualidad la constante evolución de tecnologías empleadas en los servicios de Comercio Electrónico motiva a las organizaciones invertir esfuerzo y recursos en la modernización de sus canales de atención con el fin de generar valor a los servicios que brindan a sus clientes y/o usuarios. En este contexto de mejora en la calidad de servicio de las organizaciones, sobre todo en las instituciones públicas y haciendo una revisión de la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública (PNMGP 2021), se ha identificado que el Servicio de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM no se alinea a las recomendaciones descritas en el mencionado documento debido a que el servicio de pago y atención de trámites sigue brindándose de manera presencial, generando insatisfacción de los usuarios en su mayoría por el tiempo empleado en efectuar el pago para realizar un trámite académico.

Teniendo en claro la necesidad de brindar una alternativa de solución a la problemática identificada en el servicio de caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM. El objetivo de este proyecto es proponer un Modelo de Pasarela Virtual de Pagos el cual haciendo uso de tecnologías de alta demanda pueda cubrir los principales requerimientos que conforman el proceso de pagos de manera virtual e integración de la información de los distintos centros recaudadores de costos (Escuela de Postgrado, CPU, COCIAP, Admisión y Centros de Experimentación).

Como resultado final del proyecto se tendrá el diseño arquitectónico de la Solución y la apreciación de los Stakeholders.

ABSTRACT

At present, the constant evolution of technologies used in e-commerce services motivates organizations to invest effort and resources in the modernization of their service channels in order to generate value to the services they provide to their clients and/or users. . In this context of improvement in the quality of service of organizations, especially in public institutions and by reviewing the National Policy for the Modernization of Public Management (PNMGP 2021), it has been identified that the Unit Cash Service of the UNASAM Treasury is not in line with the recommendations described in the aforementioned document because the payment and paperwork service continues to be provided in person, generating dissatisfaction among users, mostly due to the time spent making the payment for carry out an academic process.

Being clear about the need to provide an alternative solution to the problem identified in the cash service of the UNASAM Treasury Unit. The objective of this project is to propose a Virtual Payment Gateway Model which, using high-demand technologies, can cover the main requirements that make up the payment process virtually and integrate information from the different cost collection centers (Postgraduate School, CPU, COCIAP, Admission and Experimentation Centers).

The final result of the project will be the architectural design of the Solution and the appreciation of the Stakeholders Involved.

CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
CONTENIDO	6
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Planteamiento del problema.....	9
1.2. Formulación del problema	10
1.2.1. Problema general	10
1.2.2. Problemas específicos	10
1.3. Objetivos de la investigación	10
1.3.1. Objetivo general.....	10
1.3.2. Objetivos específicos	10
1.4. Justificación de la investigación	11
1.4.1. Justificación Contextual:.....	11
1.4.2. Justificación Operativa:	11
1.4.3. Justificación Tecnológica:	11
1.4.4. Justificación Social:	12
1.4.5. Justificación Económica:	12
1.4.6. Justificación Legal:	13
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes de la investigación.....	14
2.1.1. Antecedentes Locales:.....	14
2.1.2. Antecedentes Nacionales:	15
2.1.3. Antecedentes Internacionales:.....	18
2.2. Bases teóricas.....	20
2.2.1. Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021 (PNMGP 2021):.....	20
2.2.2. Comercio electrónico:	23
2.2.3. ISO/IEC/IEE 42010:2011 – Estándar para descripción de Arquitectura de Software:.....	27
2.2.4. Estándar PCI DSS en Pasarela de Pagos:.....	30

2.2.5. Arquitectura de Software basada en eventos:	31
2.2.6. Arquitectura de Microservicios:	33
2.2.7. Bases de datos no relacionales (NoSQL):.....	36
2.3. Definición de términos.....	39
2.4. Hipótesis	40
2.4.1. Hipótesis general.....	40
2.4.2. Hipótesis específicas	40
2.5. Variables	41
2.5.1. Variable independiente	41
2.5.2. Variable dependiente.....	41
2.5.3. Operacionalización de variables	42
III. METODOLOGÍA	44
3.1. Tipo de estudio.....	44
3.1.1. Enfoque:	44
3.1.2. Tipo:	44
3.1.3. Nivel:.....	44
3.2. El diseño de investigación	44
3.3. Descripción de la unidad de análisis población y muestra (cuantitativo) .	45
3.3.1. Población:	45
3.3.2. Muestra:	45
3.4. Técnicas de instrumentos de recolección de datos	46
3.4.1. Entrevistas:.....	46
3.4.2. Encuestas:	46
3.4.3. Observación:	46
3.5. Técnicas de análisis y prueba de hipótesis (estudio cuantitativo) o interpretación de la información (estudio cualitativo)	46
IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
4.1. Descripción del trabajo de campo:.....	48
4.1.1. Análisis de la situación Actual:.....	48
4.1.2. Análisis de Requerimientos:	49
4.1.3. Identificación de fuentes de información:.....	51
4.1.4. Diagnóstico de la Situación Actual:.....	55
4.2. Presentación resultado y prueba de hipótesis	55
4.2.1. Resultados:	55
4.2.2. Resultados y Variables:.....	83

4.2.3. Prueba de Hipótesis:	89
4.3. Discusión de resultados	91
V. CONCLUSIONES.....	93
VI. RECOMENDACIONES.....	95
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
VIII. ANEXOS	97
Anexo 1:.....	97
Anexo 2.	99
Anexo 3	102

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La Universidad Nacional de Ancash Santiago Antúnez de Mayolo - UNASAM, como institución educativa pública, brinda distintos servicios académicos y administrativos a sus alumnos de las escuelas de pregrado de las distintas facultades y a los usuarios de los Centros de Recaudación de Costos como son: La Escuela de Postgrado, CPU, Colegio COCIAP, Admisión y Centros de Investigación Experimental (Tingua y Cañasbamba). Estos servicios tienen un costo pre establecido en el TUPA de la Universidad y cuyos pagos son atendidos en su mayoría por el servicio de caja de la Unidad de Tesorería.

Actualmente en servicio de caja solo cuenta con dos canales para realizar el pago de los trámites, estos son:

- a) **Pago presencial en caja de la Unidad de Tesorería:** El usuario del servicio se apersona a la caja de la Unidad de Tesorería y le brinda al personal de caja su número de documento de identidad y los datos del trámite para el cual está realizando el pago. Una vez realizado el pago, el personal de caja le emite un comprobante de pago con el cual podrá dar inicio a su trámite.
- b) **Pago en cuenta corriente del Banco de la Nación:** El usuario del servicio se apersona a cualquier agente del Banco de la Nación y realiza el pago teniendo previo conocimiento del costo del trámite por el cual está realizando el pago.

En fechas en donde se concentra la mayor cantidad de usuarios que requieren realizar el pago de trámites como por ejemplo el inicio del proceso de matrícula de alumnos de pregrado, se observan extensas colas en el servicio de Caja lo cual implica invertir demasiado tiempo de espera para muchos usuarios debido a que

la manera más confiable de realizar un pago es hacerlo de manera presencial en caja ya que ante la pérdida de un Boucher de pago realizado en el Banco de la Nación es imposible para la Unidad de Tesorería obtener la referencia del pago realizado.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

Limitaciones del Servicio de Caja en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

1.2.2. Problemas específicos

¿De qué manera un modelo de pasarela virtual de pagos contribuirá a la mejora del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Formular un modelo de pasarela virtual de pagos para contribuir a la mejora del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería e identificar los principales requerimientos del Área Usuaría.

- Diseñar el Modelo de Pasarela Virtual de Pagos en base a los requerimientos identificados por el Área Usuaría.
- Evaluar el impacto del Modelo de Pasarela Virtual de Pagos en la mejora del servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Contextual:

Hoy en día que causa la pandemia de la COVID-19 muchas organizaciones han visto prioritario la virtualización de muchos de sus servicios y canales de atención y pagos con el fin de brindar una atención segura a sus usuarios sin necesidad de aglomeraciones en colas y que puedan acceder a los servicios desde la comodidad de su hogar.

1.4.2. Justificación Operativa:

Los usuarios del Servicio de caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM cuentan en su mayoría con los conocimientos informáticos básicos para el correcto uso de la Pasarela Virtual de Pagos.

El personal de la Unidad de Tesorería cuenta con los conocimientos informáticos básicos para poder operar y gestionar la información generada producto del uso de la Pasarela Virtual de Pagos.

1.4.3. Justificación Tecnológica:

La UNASAM puede proveer la infraestructura tecnológica necesaria para el soporte de la Pasarela Virtual de Pagos o en su

defecto existen distintos proveedores en el mercado los cuales pueden brindar el servicio para el correcto despliegue y funcionamiento de la aplicación.

1.4.4. Justificación Social:

Contar con una pasarela de pagos para el servicio de caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM no solo mejorará el nivel de satisfacción de los usuarios de los Centros de Recaudadores de Costos, sino que también pone a la universidad como una institución a la vanguardia de la tecnología al igual que muchas universidades que ya aplican un modelo moderno para su servicio de caja.

1.4.5. Justificación Económica:

La Unidad de tesorería ha destinado presupuesto para la implementación de un sistema de atención de caja tanto en el servicio de caja principal y módulos descentralizados en las distintas facultades.

La pasarela de pagos actualmente no forma parte del alcance del sistema de información que se está implementando en la Unidad de Tesorería, pero ha sido considerada dentro del proyecto a futuro para modernizar el servicio que la Unidad de Tesorería brinda a los Centros de Recaudación de Costos.

Los usuarios de los Centros de Recaudación de Costos se encuentran con la capacidad económica para solventar los costos adicionales de los montos de pagos que implicará hacer uso de un

servicio virtual y que aproximadamente sería un adicional de S/. 2.50 por trámite.

1.4.6. Justificación Legal:

La Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021, señala que dentro de las principales deficiencias de la gestión pública en el Perú se identifican inadecuados procesos de producción de bienes y servicios los cuales no comparten la visión de un Estado Eficiente los cuales generen mayor valor público a través del uso racional de los recursos con los que cuenta, buscando proveer a los ciudadanos lo que necesitan, al menor costo posible, con un estándar de calidad adecuado y en las cantidades optimas que maximicen el bienestar social.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Locales:

LUIS MIGUEL CANO JESUS, en su tesis “**PLATAFORMA WEB CON PAGO VIRTUAL ORIENTADO A TURISTAS EXTRANJEROS PARA LAS RESERVAS DE CIRCUITOS TURISTICOS QUE BRINDAN LAS AGENCIAS DE HUARAZ EN EL AÑO 2018**”. **UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO. HUARAZ 2018.**

El objetivo de la investigación es la implementación de una plataforma web con pago virtual que permita a las agencias de turismo de la ciudad de Huaraz brindar el servicio de reserva de circuitos turísticos a turistas extranjeros.

Como parte de los objetivos establecidos para la implementación de la solución se incluye el uso de un certificado de seguridad SSL, una arquitectura robusta que asegure alta disponibilidad de la plataforma y la información que contiene la misma, garantizando también la calidad del servicio respecto al tiempo que se emplea en realizar una reserva y la validación del pago.

El desarrollo de la solución está basado en la metodología de ingeniería de software UWE (Ingeniería Web basada en UML) y tal y como se indica en las conclusiones del proyecto los resultados obtenidos han sido exitosos.

Conclusiones:

- Se pudieron identificar los requerimientos para el desarrollo de la solución.
- Se logró diseñar una arquitectura de acorde a los requerimientos funcionales y estructurales identificados para el desarrollo de la solución.
- Se implementó y logró proveer exitosamente la plataforma web de pagos con el uso de certificado SSL garantizando la seguridad en las transacciones en los pagos de las reservas.
- Se cumplió con asegurar la calidad del servicio de reservas de circuitos turísticos que brinda la plataforma. Esto sustentado en la encuesta realizada a los turistas.
- Se redujeron los tiempos de validación de pago a 10 min y confirmación de la reserva permitiendo a los turistas formalizarla dentro de las 24 horas de haberla realizada.

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

DAVID VIBAR QUINTEROS en su tesis “IMPLEMENTACIÓN DE UNA LADING PAGE DE COMPRA ONLINE DE SEGUROS DIGITAL DE SALUD EN RÍMAC SEGUROS”. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. LIMA 2018.

El objetivo de la investigación es implementar una landing Page (Página de aterrizaje o primera vista) para la compra online de Seguros Digital de Salud en Rímac Seguros con la finalidad de brindar a sus usuarios alternativas multiplataforma para la compra de sus seguros sin la necesidad de salir de casa.

Para el desarrollo del proyecto de investigación se emplearon metodologías ágiles de desarrollo de software, puesto que al tratarse de la primera versión de un seguro digital esta podría estar sujeta a modificaciones constantes en el flujo de trabajo. Como marco de trabajo ágil se optó por el uso de SCRUM para la entrega periódica de versiones en un flujo iterativo e incremental.

Como objetivo adicional se buscó reducir el tiempo de entrega de las pólizas a los usuarios gracias al cumplimiento de tareas de automatización en los diversos procesos del flujo de compra del seguro.

El producto final permitió agilizar el proceso de compra generando valor al cliente incrementando su nivel de satisfacción.

Conclusiones:

- Se puso a disponibilidad del usuario una herramienta multiplataforma para realizar la compra de su Seguro de Salud.
- Se logró la reducción del tiempo en el proceso de compra ya que ahora se realiza de manera digital.
- Se redujeron los costos de logística pues se prescindió de material de impresión y gastos de Courier empleado en el envío de pólizas en formato físico.
- La arquitectura de software desarrollada es escalable y permitirá la integración de otros tipos de seguros digitales.

MELANIE FERNANDEZ LEON en su tesis **“PROPUESTA DE MEJORA AL PAGO DE SERVICIOS: ANALISIS Y DISEÑO DEL MÓDULO INFORMATICO DE AFILIACIÓN DE SERVICIO DEL BANCO CONTINENTAL BBVA”.** UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERU. LIMA 2017.

El objetivo de la investigación es analizar las insuficiencias que presenta el actual proceso de pago de servicios del BBVA en cuanto a calidad del servicio y nivel de satisfacción de los usuarios, con la finalidad de identificar las oportunidades de mejora y resultados esperados para dinamizar el servicio al cliente.

El producto final del proyecto de investigación es implementar otra alternativa a la prestación del servicio en la cual resalte la mejora en el tiempo de atención y le brinde al cliente una propuesta tecnológica de acorde a sus necesidades y que contribuya a una mejor elección financiera.

Conclusiones:

- Se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema que soportara el proceso de la organización con el propósito de que cada funcionalidad implementada logre resolver las deficiencias del actual proceso de pago de servicios y de esta manera se genere beneficios en cuanto a reducción de tiempo y costos de atención.
- Se diseñó un sistema con interfaces amigables, de fácil uso, que permita el pago de servicios de manera eficaz además de reducir el costo generando un VAN de S/. 311,141.02 con 45% TIR, que representa una rentabilidad positiva para el BBVA.

- Se creó los diagramas UML, modelo de datos y los componentes necesarios para la construcción de la solución.

2.1.3. Antecedentes Internacionales:

JUAN CAMILO BETANCOURT GIRALDO, JUAN ESTEBAN BOLAÑOS RIVERO, JORGE ANDRES CARDONA MONTES en su tesis “DESARROLLO DE SOFTWARE EN PLATAFORMAS WEB Y MÓVIL PARA SISTEMATIZAR PROCESOS DE CONTABILIDAD, INVENTARIOS Y PASARELA DE PAGOS PARA EL ÁREA DE VENTAS DE UNA EMPRESA DEL SECTOR GASTRONÓMICO”. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, SANTIAGO DE CALI - COLOMBIA 2021.

El objetivo de la investigación es dar solución a las falencias identificadas en los proceso de contabilidad y marketing de los productos de la empresa gastronómica mediante el diseño e implementación de una aplicación de web y móvil.

El proceso de desarrollo de software está enfocada bajo la metodología ágil en el marco de trabajo SCRUM.

Conclusiones:

- El software genera valor a las empresas ya que les permite adaptarse a las necesidades del mercado de una manera ordenada y eficiente. Con la automatización de los procesos la compañía puede enfocarse más en su posicionamiento en el mercado.
- El personal de la empresa pudo conocer una herramienta digital que les permite desde sus teléfonos móviles conocer los procesos de la empresa.

- Con la implementación del software se logró atender los requerimientos de la empresa permitiendo cubrir las expectativas tanto de empleados como clientes de la empresa de una manera más oportuna y eficiente.

DIANA CHATERINE HERRERA LARA, SANDRA MILENA ARDILA VILLAMIL en su tesis, “PROPUESTA DE MEJORA EN LA APLICACIÓN DE RECAUDOS DE MATRICULA POR MEDIO DE PAGOS ONLINE EN UNIMINUTO”. CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS, BOGOTÁ – COLOMBIA 2020.

El objetivo de la investigación es brindar una propuesta de mejora al proceso de recaudación de matrícula por medio de pagos en línea debido a que se ha identificado que al ser un proceso manual se presentan demoras en los tiempos de respuesta. Se requiere que el proceso se automatice mediante la integración del Sistema Financiero y las pasarelas de pago por BAPIS (Interfaces estándar de SAP).

Adicionalmente se busca que los alumnos tengan mayor facilidad de pago y que puedan realizar pagos con tarjetas de marca propia.

Conclusiones:

- Se diagnosticó que la Corporación Universitaria al tener más de 106,602 estudiantes en distintas sedes del país, requiere la implementación de mejoras para facilitar el pago de matrículas con tiempos de respuesta óptimos.

- Como plan de mejora se propone incrementar la calidad de servicio brindando a los estudiantes un modelo de pago rápido y oportuno que se alinee con el concepto de pago electrónico. Los estudiantes tendrán la opción de poder realizar el pago en línea mediante tarjetas y sin necesidad de ir a las cajas de UNIMINUTO, esto mejorará la calidad de servicio académico y administrativo.
- Al realizar los pagos en línea se reducirá los errores propios de un proceso manual, además de los gastos de personal y los costos por comisión, determinando que el proyecto es altamente viable.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021 (PNMGP 2021):

Es el principal instrumento guía de la modernización de la gestión pública en el Perú, en el cual se encuentran establecidos la visión, los lineamientos y los principios para un accionar eficaz y coherente del sector público al servicio de la ciudadanía y el desarrollo del país. La PNMGP está elaborada para su aplicación en todas las entidades públicas de Poder Ejecutivo nacional, Organismos Autónomos, también a los gobiernos Regionales y Locales sin que estos se vean afectados por la autonomía que les confiere la ley (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

Objetivos de la PNMGP

La PNMGP tiene como objetivo general orientar, articular e impulsar en cada una de las entidades públicas el proceso de modernización con la visión de una gestión pública cuyos resultados impacten de manera positiva en el bienestar de los peruanos y el desarrollo de país (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

La PNMGP plantea catorce objetivos específicos dentro de los cuales encontramos que los siguientes objetivos se alinean al propósito del proyecto de investigación:

- Implementar la gestión por procesos y promover la simplificación administrativa en todas las entidades públicas a fin de generar resultados positivos en la mejora de los procedimientos y servicios orientados a los ciudadanos y empresas (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).
- Promover el Gobierno Electrónico a través del uso intensivo de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) como soporte a los procesos de planificación, producción y gestión de las entidades públicas permitiendo a su vez consolidar propuestas de gobierno abierto (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

Lineamientos de la PNMGP

Dentro de los principales lineamientos de la PNMGP se han identificado que los siguientes se encuentran orientados al propósito del proyecto de investigación:

Gestión por procesos, simplificación administrativa y organización institucional:

- Estudiar rigurosa y estructuradamente cómo optimizar, formalizar y automatizar cada uno de los procesos internos, a lo largo de toda la cadena de valor sobre la base de los resultados esperados (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

Gobierno electrónico:

- Facilitar al ciudadano el acceso a información pública en línea, organizada en forma cercana y consistente (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).
- Dar al ciudadano acceso a información permanentemente actualizada sobre la entidad (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).
- Integrar, en lo posible, los sistemas de comunicación en la entidad a las plataformas nacionales de gobierno electrónico, en concordancia con el Plan Nacional de Gobierno Electrónico (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

Lineamientos para los ministerios y entes rectores de sistemas funcionales:

- Brindar asistencia técnica a las entidades y desarrollar las capacidades de sus servidores a fin de garantizar una correcta implementación de la normativa de los sistemas

administrativos (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

- Articular el sistema de modernización de la gestión pública con los demás sistemas administrativos, aprovechar las sinergias existentes y reducir los procedimientos a cargo de cada entidad pública (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

Lineamientos para los entes rectores de sistemas administrativos:

- Brindar lineamientos y asistencia técnica metodológica para la optimización, automatización y formalización de los procesos internos y de soporte en las entidades (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).
- Aprobar lineamientos y manuales que faciliten los procesos de modernización de la gestión pública (Secretaría de Gestión Pública Presidencia del Consejo de Ministros, 2021).

2.2.2. Comercio electrónico:

El comercio electrónico (e-commerce) viene a ser todas aquellas transacciones comerciales o en su defecto aquellos negocios que se encuentran en internet y hacen uso de medios de pago electrónico para efectuar el dichas transacciones (Tamcra, 1997).

El comercio electrónico permite un canal de distribución basado en un contacto directo entre fabricante y público prescindiendo de intermediarios. Esto representa un ahorro significativo en los costes de distribución e impacta también de igual manera en el precio de venta. (Martinez Valverde & Rojas Ruiz, 2016).

Tipo de Comercio Electrónico:

- **Negocio a Negocio (B2B):** Operaciones de comercio electrónico donde una empresa realiza la venta/intercambio de productos o servicios a otra empresa mediante sus sitios web.
- **Cliente a Negocio (C2B) :** Operaciones de comercio electrónico donde el cliente realiza la oferta a la empresa mediante un sitio web en el cual pone de manifiesto sus preferencias, el precio dispuesto a pagar y más características referidas a un producto de su interés.
- **Cliente a Cliente (C2C):** Operaciones de comercio electrónico donde se establece una relación entre dos clientes en condición de consumidores finales de un producto para su comercialización. Como ejemplo: mercado libre, ebay.

Beneficios del Comercio electrónico:

De acuerdo con (Silvia Murillo, 2009) los beneficios del comercio electrónico son:

- Distribución mejorada, se eliminan los intermediarios realizando entregas de manera inmediata.
- Reducción de costos de transacción eliminando formularios de pedidos, cotización y otros además que se reducen los errores de duplicidad de pedidos.
- Acceso sencillo a la información. Bases de datos abiertas de ofertas, colocación de ofertas, creación y acceso a nuevos mercados, incremento de ventajas en las ventas.

- Mejorar la relación con los clientes para incrementar su conocimiento del producto y conocer sus preferencias.
- Mejora de comunicación comercial, la empresa mantiene actualizada la información de los clientes y también les brinda información de esta en cualquier momento.

Pasarela virtual de pagos:

La pasarela de pagos es un servicio mediante el cual se provee la autorización de pagos a negocios dentro de transacciones de comercio electrónico brindado además un canal de conexión seguro entre tienda y cliente final (Alvites, 2021).

De acuerdo a un estudio de la Cámara de Comercio de Lima CCL los medios de pago más usados por los peruanos al momento de realizar sus compras online son: tarjetas de crédito (30,6 %), tarjetas de débito (24,6%), pago efectivo en agencia (14,4%), pago efectivo online (12,3%) y pago a contra entrega (11,7%). (Diario La República, 2019).

De acuerdo con el informe de (Alvites, 2021) los medios de pago más usados en el Perú son:

- **CULQUI:**

Acepta muchas tarjetas de crédito como Visa, Mastercard, CMR Falabella, Tarjeta Ripley, Diners Club, American Express, Cencosud, Union Pay y tarjeta Oh. Culqui tiene un precio por transacción exitosa de 4.20% + \$0.30 (IGV).

- **Mercado Pago:**

Pasarela de pago confiable bajo el respaldo de Mercado Libre, acepta tarjetas de crédito y débito. La comisión de pago por transacción exitosa en todos los medios de pago es 3.99% + s/.1.00 (Sin IGV).

- **PAYPAL:**

Medio de pago con cifrado avanzado y monitoreo permanente en sus transacciones. La comisión de pago por transacción exitosa es 5.4%+ \$0.30.

- **PAYU:**

Permite recibir pagos en línea de forma eficiente y segura. La comisión de pago por transacción exitosa es 4.59% + s/1.50:

- **Pago Efectivo:**

Es un medio de pago en el cual no es necesario contar con una tarjeta de crédito, el pago se realiza mediante un código CIP. El pago puede ser realizado en distintos bancos.

- **PAY-ME:**

Medio de pago multiplataforma el cual acepta tarjetas de crédito, débito y transferencias bancarias con una sola aplicación de una forma segura. La comisión de pago por transacción exitosa es 4.15%+ S/1.00.

- **NIUBIZ:**

Acepta pagos con visa y Mastercard y cuenta con monitoreo antifraude. La comisión de pago por transacción exitosa va desde 2.99% + \$0.15 por IGV.

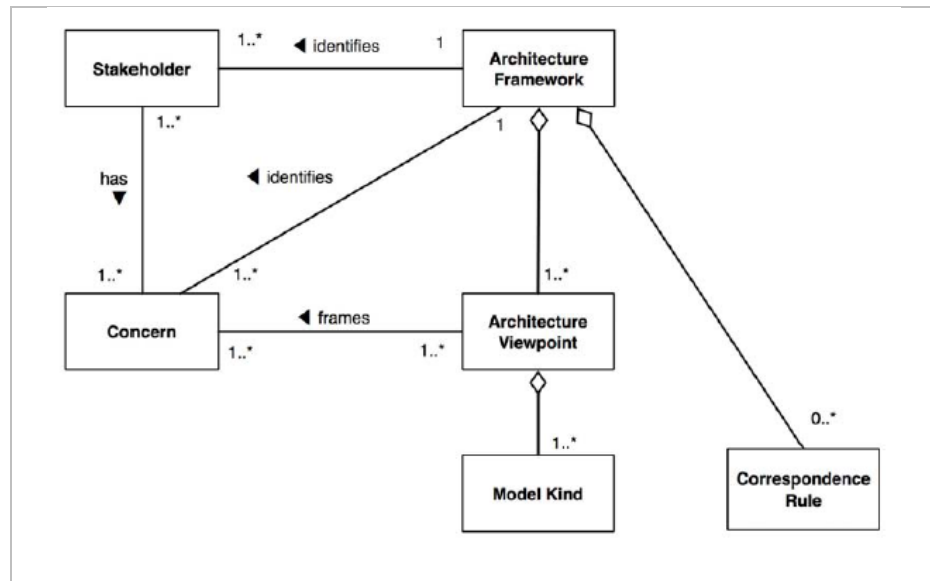
2.2.3. ISO/IEC/IEE 42010:2011 – Estándar para descripción de Arquitectura de Software:

La norma ISO/IEC/IEE 42010:2011 establece los requisitos necesarios para la descripción de la arquitectura de software a través de una convención y terminología común y mejores prácticas de Diseño y Descripción de Arquitectura. Esta norma sustituye al estándar IEEE Std. 1471 (International Organization for Standardization (ISO), 2017).

Marcos de trabajo y lenguajes:

El framework o marco de trabajo de una arquitectura define las prácticas comunes para la creación, interpretación, análisis y uso de descripciones de arquitectura dentro de un dominio particular de aplicación o stakeholder. Por otro lado el lenguaje de descripción de la arquitectura es la manera de cómo se expresan los intereses de los stakeholders en los modelos que se están aplicando (International Organization for Standardization (ISO), 2017).

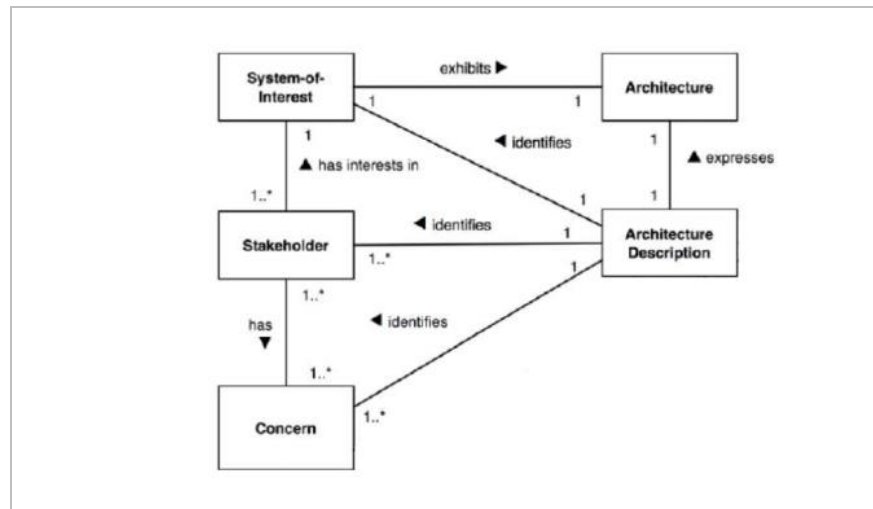
Gráfico 1: Framework de Arquitectura ISO/IEC/IEE 42010:2011



Descripción de Arquitectura:

La descripción de la arquitectura de un sistema es una expresión de su conceptualización y propiedades de comportamiento, composición y evolución en uno o varios contextos determinados. Los frameworks y lenguajes de descripción proporcionan un esquema de entendimiento común de las descripciones de arquitectura. De tal manera que un sistema puede ser explicado a través de varias arquitecturas, una arquitectura expresar varios sistemas y una arquitectura puede ser expresada desde varias descripciones de arquitectura (International Organization for Standardization (ISO), 2017).

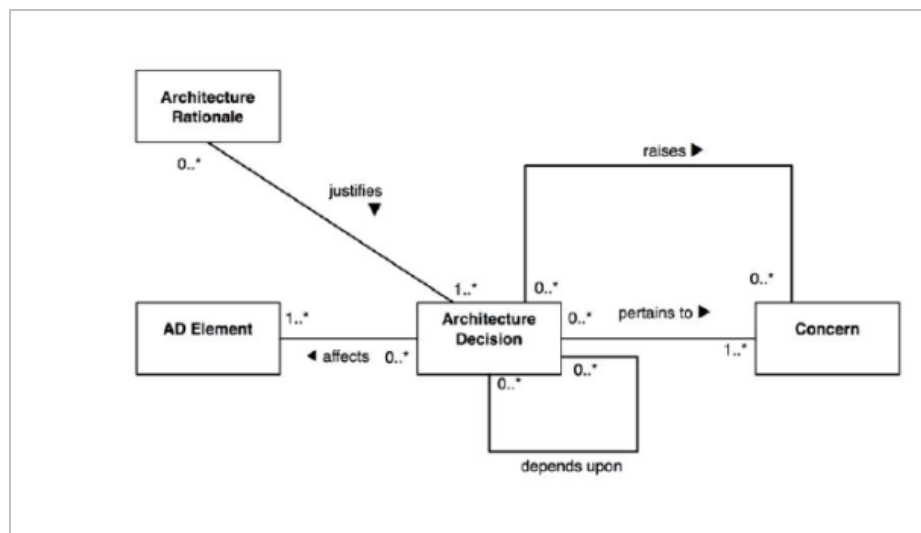
Gráfico 2: Interacción Sistema – Stakeholder – Concern – Arquitectura - Descripción de arquitectura. Adaptado de ISO/IEC/IEEE 42010:2011



Decisiones de arquitectura:

Las descripciones de arquitectura se basan en decisiones de arquitectura tomadas a partir de Razonamientos de arquitectura (Architecture rationale) sobre las causas, consecuencias, alternativas e información fuente para la decisión de arquitectura (numeral 4.2.7). Una descripción de arquitectura debe incluir un razonamiento de arquitectura para cada punto de vista y decisión clave. Así, una descripción de arquitectura podría ser evidencia de las alternativas y razonamientos contemplados para las decisiones tomadas (numeral 5.8.1). Adicionalmente, una decisión de arquitectura debe registrar todas las decisiones tomadas que se consideren clave para el sistema de interés (International Organization for Standardization (ISO), 2017).

Gráfico 3: Decisiones de arquitectura. Fuente: ISO/IEC/IEEE 42010:2011



2.2.4. Estándar PCI DSS en Pasarela de Pagos:

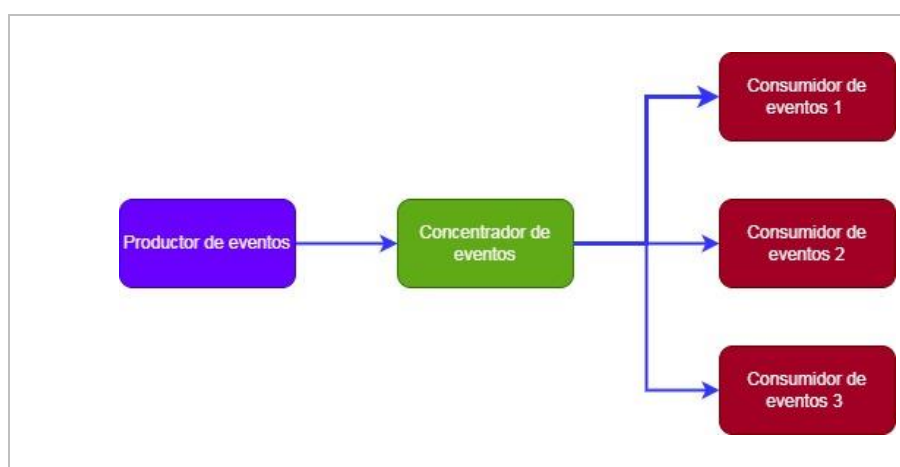
El estándar de seguridad de datos de la industria de tarjetas de pago (PCI DSS) es un estándar exclusivo de seguridad de la información administrado por el Consejo de Estándares de Seguridad de PCI, fundado por American Express, Discover Financial Services, JCB International, MasterCard Worldwide y Visa Inc.

PCI DSS se aplica a las entidades que almacenan, procesan o transmiten datos de titulares de tarjetas (CHD) o datos de autenticación confidenciales (SAD), incluidos comerciantes, procesadores, adquirentes, emisores y proveedores de servicios. El PCI DSS existe bajo mandato de las marcas de tarjetas y está administrado por el Consejo de Estándares de Seguridad de la industria de tarjetas de pago (Amazon Web Services, 2022).

2.2.5. Arquitectura de Software basada en eventos:

La arquitectura basada en eventos consta de productores de eventos (producers) que desencadenan un flujo de eventos y consumidores (consumers) atentos a la escucha de los eventos. (Microsoft, 2022).

Gráfico 4: Arquitectura Orientada a Eventos



El productor es representa los eventos en forma de mensajes desconociendo a los consumidores y el resultado del evento. Esta acción le permite al productor desacoplarse de los consumidores.

El mensaje de evento generado por el productor es trasmitido a través de los canales de eventos donde estos son procesados de manera asíncrona mediante una plataforma implementada para este fin. Una vez producido el evento los consumidores deben ser informados para que puedan procesarlo o solo recibirlo (Red Hat, 2019).

Apache Kafka es una de las más conocidas plataformas de transmisión de datos distribuida que sirve para el procesamiento de eventos (Red Hat, 2019).

Modelos de arquitecturas basadas en eventos:

La arquitectura basada en eventos puede usar los modelos de publicación suscripción o un modelo de flujo de eventos.

- **Publicación/Suscripción:**

La infraestructura de mensajería está basada en suscripciones a un flujo de eventos. Cuando se publica un evento este es enviado a cada suscriptor por única vez. En caso de registrarse nuevos suscriptores estos no pueden recibir los mensajes anteriores (Microsoft, 2022).

- **Flujo de eventos (Streaming):**

En este modelo los eventos matriculados en un registro. Los consumidores no tienen que suscribirse a ningún flujo de eventos debido a que pueden leerlos desde cualquiera de sus partes y engancharse al flujo en cualquier momento (Red Hat, 2019).

Dentro de los principales tipos de flujos de eventos tenemos:

- ✓ El procesamiento de flujo de eventos utiliza una plataforma de transmisión de datos, como Apache Kafka, el cual concentra los eventos para procesar o transformar su flujo (Red Hat, 2019).
- ✓ El procesamiento de eventos simple se origina cuando un evento desencadena de forma inmediata una acción en el consumidor (Red Hat, 2019).
- ✓ El procesamiento de eventos complejo se origina cuando un consumidor procesa una serie de eventos

detectando patrones en los datos de eventos (Red Hat, 2019).

Cuando utilizar esta Arquitectura:

- Múltiples subsistemas procesarán los mismos eventos.
- Se requiere procesamiento en tiempo real con retardo mínimo.
- Procesamiento de eventos complejos como búsqueda de patrones o agregación en espacios de tiempo.
- Volúmenes enormes de datos y alta velocidad de generación.

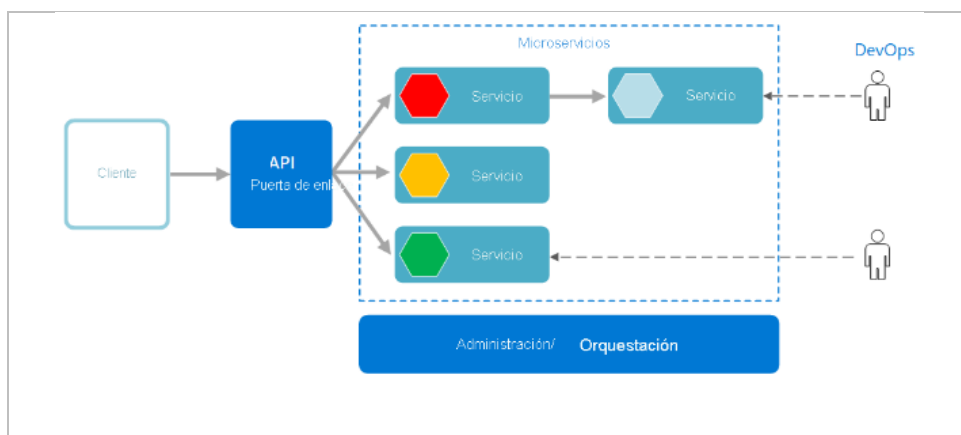
Beneficios de la Arquitectura basada en eventos:

- Bajo acoplamiento ya que se desvinculan productores y consumidores.
- Se permite agregar nuevos consumidores al sistema en cualquier momento ya que no existe integración de punto a punto.
- Los consumidores están preparados para responder a los eventos de manera inmediata conforme van llegando.
- Arquitectura altamente escalable y distribuida.
- Cada subsistema atiende una vista específica del flujo de eventos.

2.2.6. Arquitectura de Microservicios:

Una arquitectura de microservicios consta de un conjunto de pequeños servicios autónomos donde cada servicio actúa de forma independiente implementando una funcionalidad de negocio específica dentro de un contexto delimitado. Nos referimos a contexto delimitado a un área específica de la organización (Microsoft, 2022).

Gráfico 5: Arquitectura de Microservicios



Microservicios:

Los microservicios son un enfoque arquitectónico y organizado para el desarrollo de software donde el software está compuesto por pequeños servicios independientes que se comunican a través de APIs bien definidas (Amazon Web Services, 2022).

Características de los Microservicios:

- **Autónomos**, el desarrollo o mantenimiento de un microservicio dentro de una arquitectura de microservicios se puede realizar sin afectar a los demás servicios. Los microservicios no comparten implementaciones con otros servicios, toda comunicación entre microservicios se realiza mediante APIS (Amazon Web Services, 2022).
- **Especializados**, cada microservicio está diseñado para cumplir una funcionalidad específica o resolver un problema concreto. En caso de requerir incrementar más tareas al microservicio, este puede subdividirse en más microservicios (Amazon Web Services, 2022).

Beneficios de los microservicios:

- **Agilidad**, cada microservicio es gobernado por un equipo pequeño, facultado para trabajar de forma independiente y de forma rápida.
- **Escalado Flexible**, cada microservicio puede escalar de manera independiente en caso se necesite incrementar su capacidad de demanda. Los equipos se pueden adecuar a las necesidades de infraestructura y monitorear de manera eficiente cada componente.
- **Implementación sencilla**, los microservicios están diseñados para entregas continuas permitiendo a los desarrolladores plasmar nuevas ideas de manera sencilla y revertir rápidamente los cambios en caso de errores.
- **Libertad tecnológica**, la arquitectura no se rige a un enfoque de “diseño único”, cada equipo que crea microservicios elige la mejor herramienta para su desarrollo.
- **Código reutilizable**, un microservicio que cumple una funcionalidad básica puede ser utilizado por otro microservicio para atender otra tarea específica.
- **Resistencia**, debido a que cada microservicio es independiente, de presentarse un error solo se verá afectada la tarea que atiende mas no todo el sistema, tendiendo así una arquitectura resistente a errores.

2.2.7. Bases de datos no relacionales (NoSQL):

Las bases de datos NoSQL a diferencia de los modelos de bases de datos tradicionales no usan el esquema de tablas con filas y columnas. En lugar de estas características, usa un modelo de almacenamiento orientado a los requisitos específicos de los tipos de datos que se almacenará. A manera de ejemplo los datos se pueden almacenar como pares clave/valor simple, documentos JSON, o grafos conformados por bordes y vértices (Microsoft, 2022).

Como Funciona una base de datos NoSQL.

Las bases de datos NoSQL usan múltiples modelos para el acceso y la administración de datos. La estructura de datos en este tipo de modelos está preparada y optimizada para aplicaciones que requieren grandes volúmenes de datos, baja latencia y modelos de datos flexibles. El propósito mencionado se logra flexibilizando restricciones de coherencia de datos que son rígidas en otras bases de datos (Amazon Web Services, 2022).

Como ejemplo, en una base de datos el registro de un Usuario se almacena como un documento JSON, para cada usuario, sus datos personales, datos de autenticación y perfiles se almacenan como atributos en un solo documento. En este modelo los datos se encuentran optimizados para un desarrollo intuitivo y escalabilidad horizontal (Amazon Web Services, 2022).

Beneficios de las bases de datos NoSQL.

- **Flexibilidad:** las bases de datos NoSQL ofrecen un esquema flexible para desarrollo ágil e iterativo. El modelo NoSQL es

ideal para datos semiestructurados y no estructurados (Amazon Web Services, 2022).

- **Escalabilidad:** Las bases de datos NoSQL usan clústeres distribuidos de hardware para ser escalables (Amazon Web Services, 2022).
- **Alto rendimiento:** Las bases de datos NoSQL se encuentran optimizadas para implementar modelos de datos específicos y patrones de acceso que permiten un mayor rendimiento en comparación a realizar una funcionalidad similar con una base de datos relacional (Amazon Web Services, 2022).
- **Altamente funcional:** Las bases de datos NoSQL proporcionan API altamente funcionales y tipos de datos diseñados de manera específica para cada modelo de datos (Amazon Web Services, 2022).

Tipo de bases de datos NoSQL

- **Clave-Valor:** Este tipo de bases de datos son altamente divisibles y permiten escalado horizontal a escalas insuperables por otros tipos de bases de datos. Los casos de uso como juegos, tecnología publicitaria e IoT (internet de las cosas) tienen mejor funcionabilidad con bases de datos clave-valor (Amazon Web Services, 2022).

En este tipo de base de datos destacan AmazonDynamoBD, Redis, Riak y Voldemort.

- **Documentos:** Los datos se representan como un objeto o documento de tipo JSON al ser un modelo eficiente e intuitivo

para los desarrolladores. Este tipo de bases de datos facilitan a los desarrolladores la implementación de operaciones de consulta y almacenamiento debido a que el formato de modelo es el mismo que emplean en el código de la aplicación. **Amazon DocumentDB** y **Mongo DB** son bases de datos de documentos muy conocidas que proporcionan API poderosas y altamente intuitiva para el desarrollo flexible e iterativo (Amazon Web Services, 2022).

- **Gráficos:** El propósito de este tipo de base de datos es simplificar la creación y ejecución de aplicaciones que funcionan con datos conectados. Los casos de uso de este tipo de base de datos incluyen redes sociales, motores de recomendaciones, detección de fraude y gráficos de conocimiento (Amazon Web Services, 2022).
- **En memoria:** Este tipo de bases de datos son empleados en aplicaciones que requieren una gran rapidez de respuesta aun en grandes picos de tráfico y en cualquier momento. Tenemos los servicios de base de datos en memoria compatibles con Redis ideales para aplicaciones con microservicios. Servicios de almacenamiento en caché compatibles con Redis y Memcached para atender cargas de trabajo de baja latencia y alto rendimiento (Amazon Web Services, 2022).

2.3. Definición de términos

- **Escalabilidad:** Ampliar capacidades de adaptación y respuesta de un sistema para mejorar el rendimiento ante el incremento de demanda de uso del sistema.
- **API (Interfaz de programación de aplicaciones):** Las Apis son mecanismos que permiten a dos componentes de software comunicarse entre sí mediante un conjunto de definiciones y protocolos (Amazon Web Services, 2022).
- **Nivel de Acoplamiento:** Es el nivel de interdependencia entre módulos de un sistema.
- **OWASP:** Proyecto de código abierto que permite identificar causas que vuelven inseguro a un software.
- **Clúster:** La arquitectura en clúster se basa en la conformación de varios computadores que replican la atención de tareas similares.
- **Http Rest:** Protocolo por el cual se conectan varios sistemas haciendo uso de una interfaz.
- **Balanceo de Carga:** Distribuir la carga de trabajo entre diferentes servidores.
- **Kubernetes:** Es una plataforma de sistema distribuido de código libre para la automatización del despliegue, ajuste de escala y manejo de aplicaciones en contenedores que fue originalmente diseñado por Google y donado a la Cloud Native Computing
- **SHA1:** Secure Hash Algorithm, un conjunto de funciones hash diseñado por la Agencia de Seguridad Nacional de los Estados Unidos.

- **API GATEWAY:** Es un proxy inverso a los servicios y actúa como un punto de entrada único a todo el sistema. Todas las solicitudes de los clientes pasan primero por el API Gateway, luego este enruta las solicitudes al servicio o endpoint apropiado.
- **WEB SERVICE:** Tecnología que emplea distintos protocolos y estándares para intercambiar datos entre varios sistemas.
- **ENDPOINT:** Un EndPoint es un dispositivo informático remoto que se comunica con una red a la que está conectado.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El modelo de pasarela virtual de pagos, contribuirá a la mejora del servicio de caja a los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

2.4.2. Hipótesis específicas

- El diagnóstico de la situación actual permitirá identificar los requerimientos de mejora del servicio por parte del Área Usuaria.
- El Modelo de Pasarela Virtual de Pagos atenderá los requerimientos de mejora identificados por el Área Usuaria.
- El Modelo de Pasarela de pagos tendrá un impacto positivo en el servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

2.5. Variables

2.5.1. Variable independiente

Modelo de Pasarela virtual de pagos

2.5.2. Variable dependiente

Servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

2.5.3. Operacionalización de variables

Tabla 1: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	OBJETIVO GENERAL	OBETIVO ESPECÍFICO	DIMENSIÓN	INDICADOR
Modelo de Pasarela Virtual de Pagos	La pasarela virtual es una solución tecnológica que permitirá a los usuarios del servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM realizar el pago por los distintos trámites mediante el uso de un medio de pago electrónico como son las tarjetas de crédito o débito.	Formular un modelo de pasarela virtual de pagos para contribuir a la mejora del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.	Realizar un diagnóstico de la situación actual del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería e identificar los principales requerimientos del Área Usuaría.	Calidad de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiempo de atención. ➤ Nivel de satisfacción del usuario.
			Diseñar el Modelo de Pasarela Virtual de Pagos en base a los requerimientos identificados por el Área Usuaría.		Calidad de Arquitectura de Software.

- Nivel de Rendimiento.

➤ Reducción de tiempo de atención.

Evaluar el impacto del Modelo de Pasarela Virtual de Pagos en la mejora del servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM

Calidad de Servicio

➤ Reducción de reclamos por pagos en Banco.

➤ Nivel de incremento de la Recaudación.

Beneficios de Recaudación

➤ Reducción de costos de atención de caja.



III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de estudio

3.1.1. Enfoque:

Cuantitativo, porque se va recolectar y analizar datos provenientes del servicio de caja de la Unidad de Tesorería.

3.1.2. Tipo:

3.1.2.2. Según la intervención del investigador:

Observacional, porque no habrá intervención en la variable independiente.

3.1.2.3. Según la planificación de la toma de datos:

Prospectivo, porque se tomarán datos futuros para evaluar el impacto del estudio.

3.1.2.4. Según el número de ocasiones en que se mide la variable:

Transversal: Se realizará la medición de la variable independiente una sola vez.

3.1.2.5. Según la variables de interés:

Descriptivo, porque los datos recabados con los instrumentos de medición serán analizados.

3.1.3. Nivel:

Descriptivo, porque se conoce las tecnologías que intervienen en una pasarela de pagos.

3.2. El diseño de investigación

NO Experimental, porque no se pretende manipular la variable independiente.

3.3. Descripción de la unidad de análisis población y muestra (cuantitativo)

3.3.1. Población:

Tabla 2: Población

Mes	Cantidad de Trámites
Enero	238
Febrero	279
Marzo	252
Abril	296
Mayo	289
Junio	325
Julio	847
Promedio	361

3.3.2. Muestra:

Tabla 3: Tamaño de Muestra

Margen	5%
Nivel de confianza	95%
Población	361 Trámites de Centros Recaudadores de Costos atendidos en el servicio de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM
Tamaño de Muestra	187 Trámites.

Formula:**Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales**

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

3.4. Técnicas de instrumentos de recolección de datos**3.4.1. Entrevistas:**

Se realizará entrevistas al personal de la Unidad de Tesorería de la UNASAM para conocer la realidad problemática que presenta el servicio de caja.

3.4.2. Encuestas:

Se realizaran encuestas a los usuarios del servicio de caja de la Unidad de Tesorería para identificar las limitaciones y necesidades que se tiene respecto al uso de dicho servicio.

3.4.3. Observación:

Se realizará una verificación del servicio de caja en la Unidad de Tesorería de la UNASAM para identificar más oportunidades de mejora en dicho servicio.

3.5. Técnicas de análisis y prueba de hipótesis (estudio cuantitativo) o interpretación de la información (estudio cualitativo)

- Se realizará el análisis de las entrevistas realizadas al personal que atiende el servicio de caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM y

material bibliográfico que se haya revisado para el desarrollo del presente proyecto.

- Se elaborará un consolidado de los datos obtenidos producto de las encuestas realizadas a los usuarios del servicio de caja de la UNASAM.
- Se realizará una estimación de las mejoras en tiempo que representaría el desarrollo de la solución diseñada.

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo:

4.1.1. Análisis de la situación Actual:

La Unidad de Tesorería de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo es consciente que el servicio de caja de atención de tramites presenta limitaciones tecnológicas que afectan la satisfacción de los usuarios y el correcto procesamiento y consolidado de la información de los pagos realizados en los distintos Centros Recaudadores de Costos.

En alineación a los principios de la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública (PNMGP 2021) se ha identificado que el Servicio de Caja de la Unidad de Tesorería no es un servicio moderno y eficiente debido a las siguientes limitaciones:

- El nivel de satisfacción de los usuarios del servicio de caja de la Unidad de Tesorería no es positivo debido a que tienen que realizar el pago de manera presencial e invirtiendo mucho tiempo de espera en largas colas.
- El servicio de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM no se encuentra debidamente automatizado debido a que la información de trámites y costos no tiene una base de datos en línea que este permanentemente actualizada y no de manera local en cada terminal originando errores producto de desfase de información.
- No existe comunicación eficiente y automática entre el servicio de caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM y el servicio de caja de los centros recaudadores de costos. La

- información tiene que ser centralizada de manera física y en archivos Excel de manera digital. Este proceso se completa horas después de que los usuarios han realizado los pagos y haber recibido el informe de los centros recaudadores costos
- El servicio de cobranza mediante cuenta del Banco de la Nación no tiene una contingencia en caso de que el usuario pierda o dañe su voucher de pago debido a que la Unidad de Tesorería solo recibe los consolidados de pagos realizados más no el comprobante emitido.
 - No existe una herramienta que pueda generar de manera automática los reportes consolidados de los pagos por cada Centro de Recaudación de Costos, esto obliga a los trabajadores incluso a realizar el conteo de las copias de comprobantes antiguos.
 - Los Centros Recaudadores de Costos no reciben información en línea de los pagos realizados en la Unidad de Tesorería sino hasta que el usuario informa el pago de manera presencial presentado el voucher.

4.1.2. Análisis de Requerimientos:

4.1.2.1. Requerimientos Funcionales (RF):

Se requiere la implementación de una pasarela virtual de pagos que permita a los usuarios realizar las siguientes operaciones:

- **RF01:** Manejar una cuenta de usuario para acceso al sistema que conserve información básica como datos de identificación,

dirección, correo electrónico y clave de acceso con la opción de poder modificarlos.

- **RF02:** Registrar uno o varios medios de pago electrónico como tarjetas de crédito o débito, reservando la información de número y CVV.
- **RF03:** Disponer del listado de trámites y el costo de acuerdo al TUPA de la UNASAM clasificados por Centro de Recaudación de Costos.
- **RF04:** Poder seleccionar uno o varios trámites, completar la información de pago y agregarlos a un carrito de pagos.
- **RF05:** Poder realizar el pago de los trámites agregados al carrito seleccionado el medio de pago de los medios previamente registrados en el RF02.
- **RF06:** Disponer de un comprobante o voucher de pago imprimible una vez el pago se haya realizado con éxito, además el voucher debe ser enviado al correo del usuario y su bandeja de notificaciones en el sistema.
- **RF07:** Poder consultar información de pagos anteriores mediante el Nro. de Voucher o un rango de fechas.
- **RF08:** Disponer de una bandeja de notificaciones.
- **RF09:** Habilitar servicios web de descarga de pagos realizados en formato plano.
- **RF10:** Habilitar una interfaz de registro y actualización de trámites y costos para la pasarela virtual a los usuarios de la Unidad de Tesorería y Centros de Recaudación de Costos.

- **RF11:** Habilitar una interfaz de consulta de pagos realizados por la pasarela virtual para los usuarios de la Unidad de Tesorería y Centros de Recaudación de Costos.

4.1.2.2. Requerimientos No Funcionales (RNF):

- **RNF01:** El proceso de autenticación debe ser a través de JWT.
- **RNF02:** El tiempo de respuesta debe ser de máximo 3 segundos, pasado el tiempo mandar un mensaje de problemas al usuario.
- **RNF03:** La información de pagos debe poder replicarse a los sistemas de control de caja de los Centros de Recaudación de Costos.
- **RNF04:** La información de medios de pago debe ser cifrada para su almacenamiento y envío.

4.1.3. Identificación de fuentes de información:

a) Observación directa del proceso de pagos:

Se realizó la observación de pagos durante el proceso de matrícula 2022-2 observándose largas colas realizadas por los alumnos.

b) Entrevista a la Jefa de la Unidad de Tesorería de la UNASAM:

Se realizó una entrevista con la Licenciada María Gonzales (Jefa de la Unidad de Tesorería de la UNASAM) el día 26 de Agosto del 2022, entrevista en la cual se logró identificar las necesidades y problemática del proceso de

cobranza y pagos de trámites que brinda el servicio de Caja de la Unidad de Tesorería.

c) Encuestas realizadas a los usuarios del servicio de caja de la Unidad de Tesorería:

Se realizó una encuesta general a los usuarios del servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos orientado a identificar con datos las limitaciones de dicho servicio y el requerimiento de modernización.

Tabla 4: Evaluación del Servicio de Caja

Evaluación del Servicio de Caja de los CC Recaudadores de Costos	Preguntas de la Encuesta
Evaluando los usuarios y el canal de pago con mayor demanda.	Pregunta 2
	Pregunta 3
Evaluando el tiempo de Atención y realización de trámites.	Pregunta 4
	Pregunta 5
Evaluando el público objetivo para la aplicación de la solución	Pregunta 6
	Pregunta 7
	Pregunta 8
Evaluando el nivel de satisfacción del usuario	Pregunta 9
	Pregunta 10
	Pregunta 11
Evaluando el nivel de demanda de la solución	Pregunta 12

Tabla 5: Población y Muestra

Población	361 Trámites de Centros Recaudadores de Costos atendidos en el servicio de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM
Tamaño de Muestra	187 Usuarios que realizaron Trámites en los últimos 6 meses.

De los datos obtenidos producto de la encuesta realizada a los usuarios de los Centros de Recaudación de Costos de la UNASAM. Ver Encuesta (Anexo 2):

- En la pregunta 2, notamos que los usuarios con mayor demanda del Servicio de Caja son los alumnos de Pregrado (25.9 %) y Egresados (51.9%).
- En la pregunta 3, notamos que la mayoría de usuarios (81.5%) realiza el pago de forma presencial a través del Servicio de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM.
- En la pregunta 4, notamos que la mayoría de usuarios (37 %) demora de 30 min a 1 hora en realizar el pago de un trámite en el servicio de Caja.
- En la pregunta 5, notamos que la mayoría de usuarios (77.8 %) demora de 10 a 30 min en dirigirse al servicio de Caja de la Unidad de Tesorería.

- En la pregunta 6, notamos que la mayoría de usuarios (85,2%) dispone de un medio electrónico para realizar pagos.
- En la pregunta 7, notamos que la mayoría de usuarios (45.8%) cuenta con una tarjeta de débito.
- En la pregunta 8, notamos que la mayoría de usuarios (59.3%) realiza de vez en cuando operaciones de compras o pagos de servicios con medios electrónicos.
- En la pregunta 9, notamos que la mayoría de usuarios (51.9%) consideran un servicio regular al servicio brindado por Caja en la Unidad de Tesorería mientras que un segundo grupo (25.9%) considera que este servicio debe mejorar.
- En la pregunta 10, notamos que la mayoría de usuarios (47 %) se vio en una situación donde requería con urgencia realizar un pago en el servicio de caja de la Unidad de Tesorería pero esperó más de 1 hora para realizar el pago.
- En la pregunta 11, notamos que la mayoría de usuarios (48.1%) al menos una vez no pudo realizar un trámite por no radicar en Huaraz y llegar fuera del horario de atención del Servicio de Caja de la Unidad de Tesorería.
- En la pregunta 12, notamos que la mayoría de usuarios (76.5%) si optaría por hacer uso de un medio virtual para

hacer los pagos de trámites en caso este estuviera disponible.

4.1.4. Diagnóstico de la Situación Actual:

De acuerdo a lo descrito se determina que el Servicio de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM requiere mejorar el nivel de satisfacción de los usuarios brindándole un Modelo de Pasarela Virtual de Pagos como una alternativa moderna para realizar los pagos por cualquier medio electrónico desde cualquier lugar y en menor tiempo, además que la información generada por dicha herramienta esté disponible para ser consultada por los distintos Centros Recaudadores de Costos con el fin de automatizar el proceso de control y recaudación de pagos.

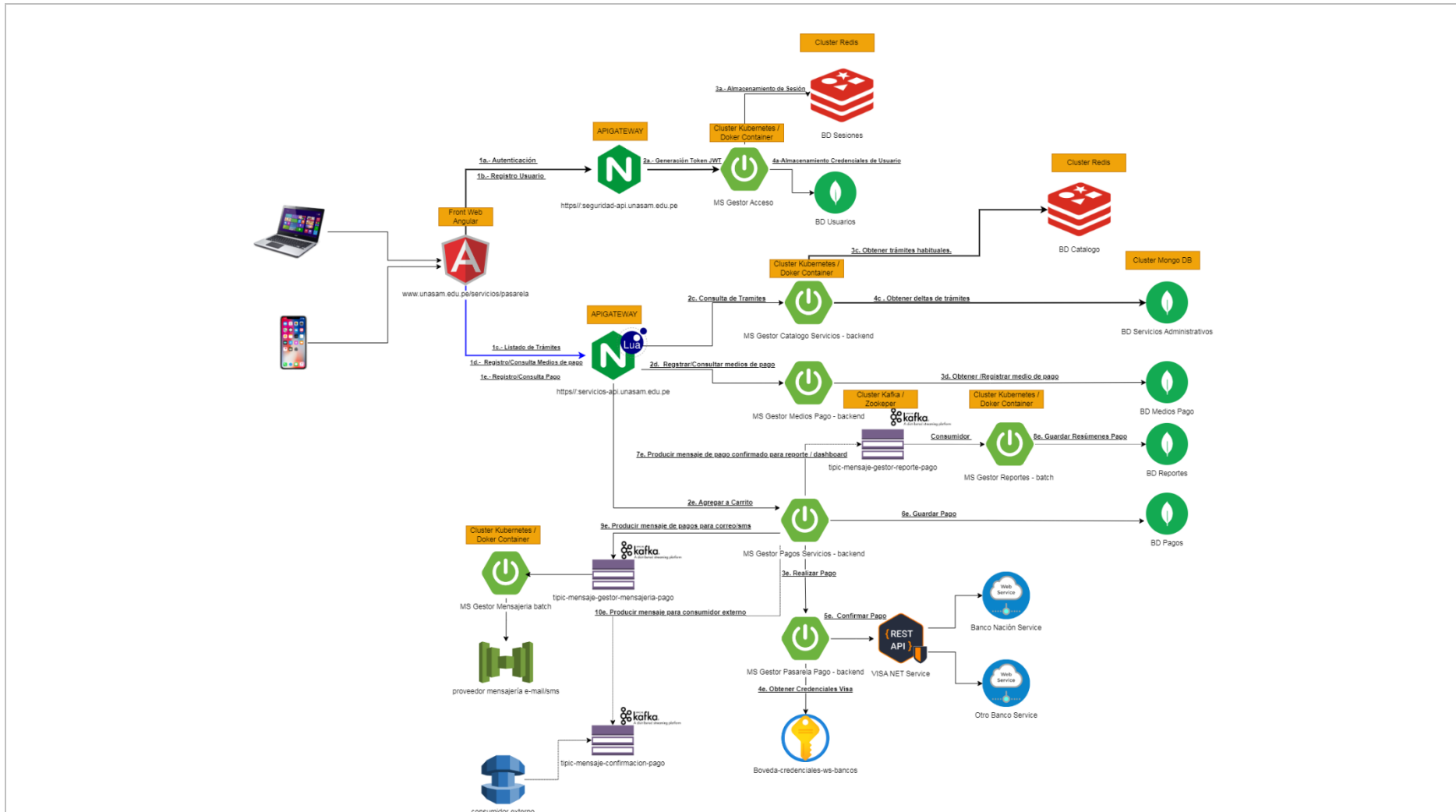
4.2. Presentación resultado y prueba de hipótesis

4.2.1. Resultados:

4.2.1.1. Diagrama de Arquitectura de Pasarela de Pagos:

De acuerdo con el diagnóstico realizado y los requerimientos identificados por parte del área usuaria se elabora el siguiente diagrama de arquitectura orientada a eventos para la implementación de la solución.

Gráfico 6: Modelo de Arquitectura de Pasarela de Pagos orientada a eventos



4.2.1.2. Descripción del Modelo de Arquitectura de Pasarela de Pagos:

a) Autenticación:

- El usuario accede al aplicativo de pasarela mediante el link www.unasam.edu.pe/pasarela. En caso de ser un nuevo usuario el aplicativo le brinda la opción de registrar sus credenciales.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://seguridad-api.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica por HTTP-REST con el microservicio MS – Gestor Acceso el cual generará un TOKEN bajo la estructura JWT a partir de la información de las credenciales del usuario consultados de una colección en MONGODB, la fecha de ingreso del servidor y almacenara los datos de la sesión en una base de datos en memoria REDIS. El TOKEN generado tendrá validez para todos los flujos de la aplicación con un tiempo de vida mínimo de 20 min y/o hasta que la sesión quede inactiva.
- Una vez autenticado correctamente el usuario, el TOKEN de la sesión activa será almacenada en el SESSION-STORAGE del navegador web para ser enviado en las distintas invocaciones a los demás END-POINTS evitando así afectar el rendimiento de los microservicios generando un nuevo TOKEN por cada invocación a estos.

b) Registro de Usuarios:

- En caso de un nuevo usuario este accede a la interfaz de registro de la aplicación e ingresa los datos requeridos para su registro en la pasarela.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://seguridad-api.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica por HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Acceso el cual expone un END-POINT para el registro de las credenciales de Usuario. La información correcta y validada es almacenada en una colección de MONGO DB.

c) Consulta de Catálogo de Trámites:

- El usuario dispone de un catálogo de trámites que puede pagar en la Pasarela Virtual y cuyos montos están establecidos en el TUPA de la UNASAM.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica por HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Catalogo Servicios – Backend. Este microservicio obtiene el catálogo de trámites de memoria (BD REDIS) o de la colección de Trámites en la BD Servicios Administrativos, el origen de la fuente va depender si hay algún desfase entre los trámites cargados en la BD en memoria y la BD MONGODB.

d) Registro/Consulta de medios de pago:

- El usuario puede registrar un medio de pago electrónico (tarjeta de crédito o débito) de tal manera que los datos puedan estar disponibles para realizar un pago por algún trámite que este requiera.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica por HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Medios de Pago el cual expone un ENDPOINT para almacenar la información cifrada del medio de pago en una colección de la BD Medios Pago.
- La información que viaja de los datos de la tarjeta debe estar cifrada desde el origen haciendo uso de un TOKEN generado por un algoritmo que se debe implementar en el microservicio MS Gestor Medios de Pago.

e) Agregar trámite al Carrito de Pagos.

- El usuario puede realizar el pago de múltiples trámites agregado la información de cada trámite al carrito de pago. El comprobante será emitido por cada trámite.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica por HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Pagos Servicios – Backend el cual expone un ENDPOINT para el registro del trámite del cual se va a

realizar el pago. Esta información se almacena en una colección de MONGODB en la BD Pagos.

- La bandeja del Carrito de Pagos está disponible hasta que el usuario realice el pago o elimine los trámites registrados.

f) Realizar Pago:

- Una vez agregado los trámites al Carrito de Pagos, el usuario hace uso de su medio de pago electrónico para realizar el pago.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica por HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Pasarela Pago – backend el cual expone un ENDPOINT que recibe la información de los trámites a pagar y el medio electrónico que ha seleccionado el usuario. El algoritmo implementado en este microservicio obtiene las credenciales de los servicios de VISA-NET de los bancos con los cuales se tiene el convenio las cuales están almacenadas en una bóveda segura de KeyVault. Ya teniendo los datos de entrada el microservicio se comunica mediante REST con el servicio de VISA enviándole la información del pago a realizar.

Una vez confirmado el pago el microservicio MS Gestor Pasarela Pago – backend devuelve el mensaje de respuesta al MS Gestor Pagos Servicios – Backed y este se encarga

de almacenar el detalle de la operación en una colección MONGODB de la BD Pagos.

- Después de guardar la información de la operación realizada, el MS Gestor Pagos Servicios Retorna el comprobante del pago a la Pasarela dando por finalizado el ciclo de pago de trámite. Adicionalmente el microservicio emite un mensaje al tópico Kafka *topic-mensaje-gestor-mensajería-pago* para ser consumida por el servicio que se encarga del envío de correos y un mensaje al tópico Kafka *topic-mensaje-gestor-reporte-pago* para el envío de información de pagos online o generación de reportes.

g) Producir mensaje para correos al usuario:

- La información del pago realizado por el usuario del servicio de Caja de la Unidad de tesorería también es remitida a su correo personal de manera asíncrona.
- El microservicio MS Gestor Medios Pago envía (Produce) un mensaje al tópico Kafka *topic-mensaje-gestor-mensajería-pago*. El mensaje JSON contiene la estructura e información del detalle de pago que será remitido al usuario mediante correo electrónico.
- El microservicio batch MS Gestor mensajería batch se encuentra oyendo los mensajes que llegan al tópico *topic-mensaje-gestor-mensajería-pago* para consumirlos. Una vez que consume un mensaje genera la estructura del correo electrónico en base a la información del mensaje que

consumió y se conecta con el componente proveedor de correos el cual envía el mensaje al correo electrónico del usuario.

h) Producir mensaje Kafka para consumidor externo

- Una vez confirmado la realización de un pago exitoso esta información debe ser sincronizada en el Sistema de Control de Caja de la Unidad de Tesorería. Como la implementación de dicho sistema no forma parte del alcance de la investigación se propone dejar el mensaje del detalle del pago realizado en un tópico de Kafka.
- El microservicio MS Gestor Medios Pago envía (Produce) un mensaje al tópico Kafka topic-mensaje-gestor-confirmacion-pago. El mensaje JSON contiene la estructura e información del detalle de pago que será de utilidad para el sistema de Control de Caja de la Unidad de Tesorería.

i) Producir Mensaje Kafka para reporte o dashboard gerencial

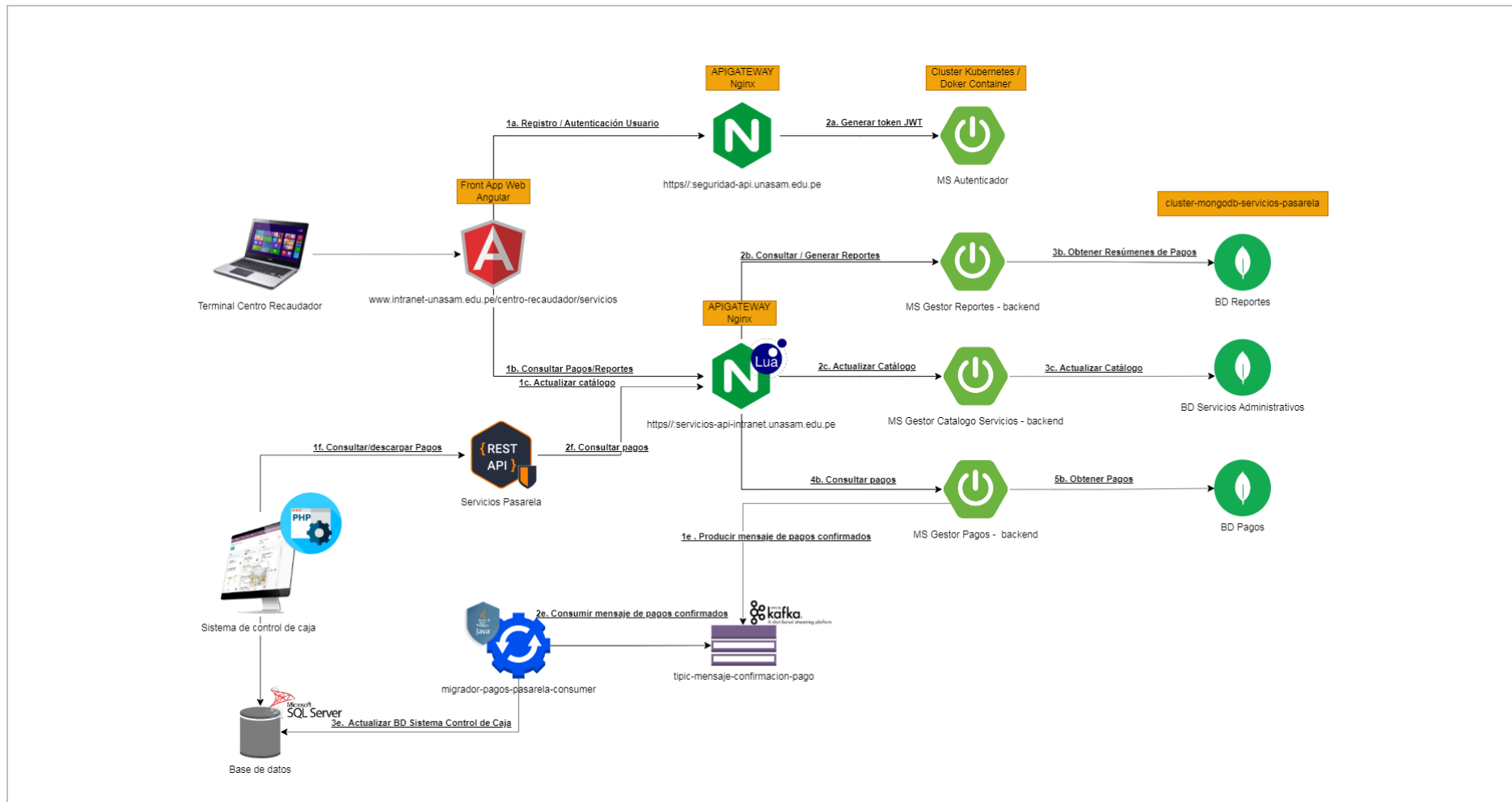
- El usuario requiere conocer información en línea de los pagos que se van realizando, es por tal motivo que en el diseño se considera el envío de mensajes de pagos confirmados que permitan la generación de reportes en tiempo real y gráficos en dashboard de utilidad de la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

- El microservicio MS Gestor Medios Pago envía (Produce) un mensaje al tópico Kafka topic-mensaje-reporte-pago, la estructura del mensaje permite al MS Gestor Reportes guardar y generar resúmenes en la colección de MONGODB de la BD Reportes. Los mensajes que llegan al tópico de reportes también pueden ser consumidos por una herramienta de Analítica de Data como ElasticSearch.

4.2.1.3. Diagrama de Arquitectura de Integración con el Sistema de Control de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

De acuerdo con la entrevista realizada con la Jefa de la Unidad de Tesorería de la UNASAM, Lic. María Gonzales, dicha unidad ya cuenta con un proyecto de implementación de un Sistema de Control de Caja el cual estaría encargado de gestionar todo el proceso consolidación de la recaudación proveniente de los distintos Centros Recaudadores de Costos pero debe de incluir también la información de generada por el uso de la Pasarela de pagos. Al ser la pasarela de pagos una aplicación externa a dicho Sistema se ha considerado en el diseño la implementación de una interfaz de consulta y descarga de información de pagos para el personal que labora en la Caja de la Unidad de Tesorería y los demás Centros Recaudadores de Costos y también, habilitación de web services y la creación de un componente que pueda migrar la información de la BD de la pasarela a la BD del sistema de Control de Caja de manera automática, para que exista integración entre ambos sistemas. De acuerdo a lo especificado se tiene el siguiente diseño:

Gráfico 7: Modelo de Arquitectura de Integración entre la Pasarela Virtual de Pagos y el Sistema de Control de Caja de la Unidad de Tesorería



4.2.1.4. Descripción del Diagrama de Integración de la Pasarela Virtual de Pagos con el Sistema de Control de Caja de la Unidad de Tesorería:

a) Autenticación:

- Para la interfaz de consulta interna aplicará el esquema de autenticación de usuario propuesto en el diagrama anterior.
- El personal de caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM y los demás Centros Recaudadores de Costos tendrán cuentas y perfiles de acceso habilitados por el administrador del Sistema.

b) Consultar Pagos:

- El personal de caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM y los demás Centros Recaudadores de Costos dispondrá de la interfaz de consulta de información de los pagos y la descarga en Excel o archivos planos de acuerdo a los filtros de consulta que requiera.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api-intranet.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica mediante HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Pagos – backend el cual expone un endpoint para la consulta de información registrada en las colecciones MONGODB de la BD Pagos. La información de respuesta es en formato JSON y puede ser transformada por la aplicación front-end en un archivo plano o Excel.

c) Generar Reportes

- Para el caso de usuarios con perfil de jefatura podrán realizar consultas de consolidados y reportes gracias a la información que ha sido centralizada y consolidada en tiempo real por el esquema orientado a eventos.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api-intranet.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica mediante HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Reportes – backend el cual expone ENDPOINTS que genera reportes en base a la información registrada en las colecciones MONGODB de la BD Reportes. Los reportes generados por el microservicio son en formato pdf.

d) Actualización de Catálogo de Servicio.

- La interfaz diseñada para el personal de Caja de tesorería o Centros de Recaudación de Costos también permitirá el registro de nuevos trámites o actualización de los costos (solo perfiles autorizados).
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api-intranet.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el aplicativo se comunica mediante HTTP-REST con el microservicio MS Gestor Catálogo de Servicios – backend el cual expone endpoints para el registro y actualización del catálogo de trámites que serán mostrados en la Pasarela Virtual.

e) Web Service de consulta de pagos:

- En caso el Sistema de Control de Caja requiera extender sus funcionalidades e implementar una interfaz que obtenga información de pagos realizados por la pasarela, el diseño de Arquitectura de la Pasarela Virtual incluye un nodo a manera de web service para que los usuarios del Sistema de Control de Caja puedan consultar y sincronizar información de pagos realizados por la pasarela.
- Mediante el API-GATEWAY (<https://servicios-api-intranet.unasam.edu.pe>) implementado en NGINX el Sistema de Control de Caja se comunica mediante HTTP-REST con la interfaz (webservice) “Servicios Pasarela” el cual tiene un pool de ENDPOINTS expuestos por el microservicio MS Gestor Pagos - backend y obtiene la información de pagos registrada en las colecciones MONGODB de la BD Pagos.

f) Actualizar BD Sistema de Control de Caja

- Una manera óptima de poder integrar la información que genera la pasarela de pagos con la base de datos del Sistema de Control de caja de la Unidad de Tesorería es que esta sincronización lo realice un componente conectado a un tópico de Kafka y a la BD del Sistema de Control.
- Los mensajes de los pagos confirmados son depositados en el tópico kafka topic-mensaje-confirmación-pago. Se va contar con un componente batch java el cual consume los

mensajes del t3pico y pueda conectarse a la base de datos del Sistema de Control de caja para sincronizar la informaci3n.

4.2.1.5. Software requerido para la implementaci3n del Modelo.

Tabla 6: Software requerido para la implementaci3n del modelo de Pasarela Virtual de Pagos

Software	Versi3n	Proveedor	Licencia
NGINX PLUS	27 (R27)	NGINX	Suscripci3n Anual por cada instancia
Docker	2.13.0	Docker	Suscripci3n anual solo para soporte.
Kubernetes	1.25.4	The Linux Foundation	No requiere licencia o suscripci3n para operar.
Apache Kafka	3.3.1	Apache Software Foundation	No requiere licencia o suscripci3n para operar.
MongoDB	5.0.14	Mongo DB, Inc	Suscripci3n anual.
Angular	12.0	Google	No requiere licencia o suscripci3n para operar.
Redis	7.0	Redis LTD	Versi3n Free
Lua	5.4.4	LUA	No requiere licencia ni suscripci3n para operar.
Logstash, Beats, ElasticSearch, Kibana y X-Pack	5.4.0	Elastic	Suscripci3n Anual

4.2.1.6. Dimensionamiento (Sizing) de Servidores requerido para la implementación del modelo:

Tabla 7: Dimensionamiento de NGINX

Nombre del Componente	Especificaciones Técnicas
Cantidad de nodos	1 nodo
Tipo de nodo	Máquina Virtual
Procesador	Un (01) procesador virtual con un (01) core por nodo. Teniendo como base procesadores físicos Intel Xeon® E5-2697 v2 de 2.7 GHz.
Memoria	3 GB de memoria Teniendo como base memoria DDR3 de 1333 MHZ
Almacenamiento	4 GB de almacenamiento
Sistema Operativo	Red Hat Enterprise Linux
Costo	\$750

Tabla 8: Servidor Master Kubernetes

Nombre del Componente	Especificaciones Técnicas
Cantidad de nodos	1 nodo
Tipo de nodo	Máquina Virtual
Procesador	Un (01) procesador virtual con un (01) core.

	Teniendo como base procesadores físicos Intel Xeon® E5- 2697 v2 de 2.7 GHz.
Memoria	4 GB de memoria Teniendo como base memoria DDR3 de 1333 MHZ
Almacenamiento	100 GB de almacenamiento
Sistema Operativo	Red Hat Enterprise Linux

Tabla 9: Balanceador de Kubernetes (Load Balancer)

Nombre del Componente	Especificaciones Técnicas
Cantidad de nodos	1 nodo
Tipo de nodo	Máquina Virtual
Procesador	Un (01) procesador virtual con un (02) core. Teniendo como base procesadores físicos Intel Xeon® E5- 2697 v2 de 2.7 GHz.
Memoria	4 GB de memoria Teniendo como base memoria DDR3 de 1333 MHZ
Almacenamiento	100 GB de almacenamiento
Sistema Operativo	Red Hat Enterprise Linux

Tabla 10: Servidor de Workers Para Kubernetes

Nombre del Componente	Especificaciones Técnicas
Cantidad de nodos	2 nodos
Tipo de nodo	Máquina Virtual
Procesador	Un (02) procesador virtual con un (02) core. Teniendo como base procesadores físicos Intel Xeon® E5-2697 v2 de 2.7 GHz.
Memoria	12 GB de memoria Teniendo como base memoria DDR3 de 1333 MHZ
Almacenamiento	100 GB de almacenamiento
Sistema Operativo	Red Hat Enterprise Linux

Tabla 11: Servidor para MongoDB

Nombre del Componente	Especificaciones Técnicas
Cantidad de nodos	2 nodos
Tipo de nodo	Máquina Virtual
Procesador	Un (02) procesador virtual con un (04) CPU) core. Teniendo como base procesadores físicos Intel Xeon® E5-2697 v2 de 2.7 GHz.
Memoria	8 GB de memoria

	Teniendo como base memoria DDR3 de 1333 MHZ
Almacenamiento	100 GB de almacenamiento
Sistema Operativo	Red Hat Enterprise Linux

Tabla 12: Servidor de Kafka

Nombre del Componente	Especificaciones Técnicas
Cantidad de nodos	2 nodos
Tipo de nodo	Máquina Virtual
Procesador	Un (02) procesador virtual con un (04) CPU) core. Teniendo como base procesadores físicos Intel Xeon® E5-2697 v2 de 2.7 GHz.
Memoria	16 GB de memoria Teniendo como base memoria DDR3 de 1333 MHZ
Almacenamiento	100 GB de almacenamiento
Sistema Operativo	Red Hat Enterprise Linux

4.2.1.7. Ventajas de los modelos propuestos:

- **Alta disponibilidad:**

El diseño de la arquitectura que combina microservicios en clúster, base de datos no relacionales y tópicos de data streaming como Kafka para operaciones asíncronas garantizan

que la aplicación se va encontrar disponible 24/7 pues al aplicar el concepto de clúster, cualquier nodo de microservicios o base de datos mongo caído no afectará el 100 % de funcionalidades de la aplicación mientras estos son reparados.

- **Bajo acoplamiento:**

Como pudimos observar en el diagrama, cada microservicio que forma parte de la Pasarela Virtual atiende una funcionalidad específica que no depende de la terminación del proceso de otro microservicio, salvo en la realización del pago. Esto posibilita el mantenimiento de componentes individuales sin la necesidad de afectar el total de operatividad del Sistema.

- **Escalamiento Horizontal:**

Como herramienta de administración de microservicios se está considerando un clúster de Kubernetes el cual bajo el concepto de balanceador permitirá distribuir la carga de trabajo de cada microservicio y crear replicas para incrementar las capacidades del sistema en caso se presente escenarios de alta demanda de concurrencia. Esto garantiza un diseño de arquitectura altamente escalable.

- **Tiempos de respuesta óptimos:**

Es importante que la construcción de la aplicación use las mejores prácticas y patrones de diseño de programación (programación reactiva) para evitar caídas por errores de código. Ahora enfocándonos en el diseño de la Arquitectura, se ha visto la necesidad de usar bases de datos no relacionales

como MongoDB y Redis los cuales garantizan un mejor tiempo de respuesta en consulta de datos.

Además se hace uso de Kafka para la realización de operaciones asíncronas que no afecten el tiempo de respuesta tolerable por el usuario (5 segundos).

- **Seguridad de la información:**

El diseño considera un microservicio encargado de gobernar todo el esquema de seguridad a través de la generación de tokens JWT con algoritmos criptográficos fuertes. El APIGATEWAY o puerta de entrada a todas las peticiones a los microservicios están considerando el uso de LUA para la validación de las credenciales y TOKENS que forman parte del REQUEST de las peticiones por HTTP-REST.

Para la construcción front end se está considerando una aplicación angular y que dicho framework también contempla criterios de seguridad robustos ante usuarios especializados en informática.

La información de los medios de pagos viajará de manera cifrada con SHA1 y también la base de Datos estará encriptado.

Como punto adicional se validará el cumplimiento del OWASP.

- **Información altamente confiable:**

La arquitectura propuesta además garantiza el procesamiento y generación de información precisa y confiable, con cálculos exactos.

- **Esquema Interoperable:**

El diseño propone un modelo que pueda integrarse con otros sistemas y procesos de la UNASAM o esquemas de recepción de información de los bancos.

- **Modelo Adecuable:**

Se pueden agregar nuevos módulos al sistema puesto que la arquitectura soporta la inclusión de nuevos microservicios y en la capa front end también podrá agregarse nuevas interfaces de manera sencilla.

- **Diseño de interfaces amigables al usuario:**

Se ha considerado el diseño de una aplicación de pasarela con estructura responsiva y que su uso resulte bastante intuitivo al usuario. El diseño de pantallas propuesto para la solución es el siguiente:

Gráfico 8: Acceso al Sistema de Pasarela de Pagos

The screenshot shows the login interface for the 'SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES'. At the top right, there is a logo for 'UNASAM Licenciada'. Below the header, the title 'ACCESO AL SISTEMA' is displayed. The form contains two input fields: 'Ingrese su nombre de usuario' and 'Ingrese su contraseña'. A blue 'Aceptar' button is positioned below these fields. Below the button are links for 'Registrarse' and '¿Olvidó su contraseña?'. At the bottom, a footer contains the text: 'Oficina de Tecnología de la UNASAM © Todos los Derechos Reservados Huaraz 2022'.

Gráfico 9: Registro de Usuario

The screenshot shows the registration interface for the 'SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES'. At the top right, there is a logo for 'UNASAM Licenciada'. Below the header, the title 'REGISTRO DE USUARIO' is displayed with a close button 'X'. The form contains five input fields, each with an asterisk indicating a required field: '(* Ingrese sus nombres', '(* Ingrese sus apellidos', '(* Ingrese su nro. de documento de identidad', '(* Ingrese su correo electrónico', and '(* Ingrese su nro. de celular'. A blue 'Siguiete →' button is positioned below these fields. At the bottom, a footer contains the text: 'Oficina de Tecnología de la UNASAM © Todos los Derechos Reservados Huaraz 2022'.

Gráfico 10: Registro de usuario – datos complementarios

The screenshot shows a web form titled 'REGISTRO DE USUARIO' within a blue header 'SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES'. The header also includes the UNASAM logo and the text 'UNASAM Licenciada'. The form contains three input fields: the first is labeled '(*) Ingrese su nombre de usuario', the second '(*) Ingrese su contraseña', and the third '(*) Ingrese nuevamente su contraseña'. Below the fields are two buttons: a blue 'Aceptar' button and a grey '← Atrás' button. At the bottom, a footer reads 'Oficina de Tecnología de la UNASAM © Todos los Derechos Reservados Huaraz 2022'.

Gráfico 11: Pagar Trámite

The screenshot shows a user dashboard titled 'Pagar trámite' within the 'SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES' header. The header includes the UNASAM logo and 'UNASAM Licenciada'. On the left, a user profile is shown with a circular avatar and the name 'John Harold Chausca Guzmán'. Below the profile is a vertical menu with the following items: 'Pagar trámite', 'Configurar medio de pago', 'Carrito de pagos', 'Consultas', 'Notificaciones', and 'Cerrar Sesión'. The main content area is currently empty. At the bottom, a footer reads 'Oficina de Tecnología de la UNASAM © Todos los Derechos Reservados Huaraz 2022'.

Gráfico 12: Pagar Trámite – Centros Recaudadores de Costos



Gráfico 13: Pagar Trámite – Escuela Profesional – Agregar Trámite al Carrito

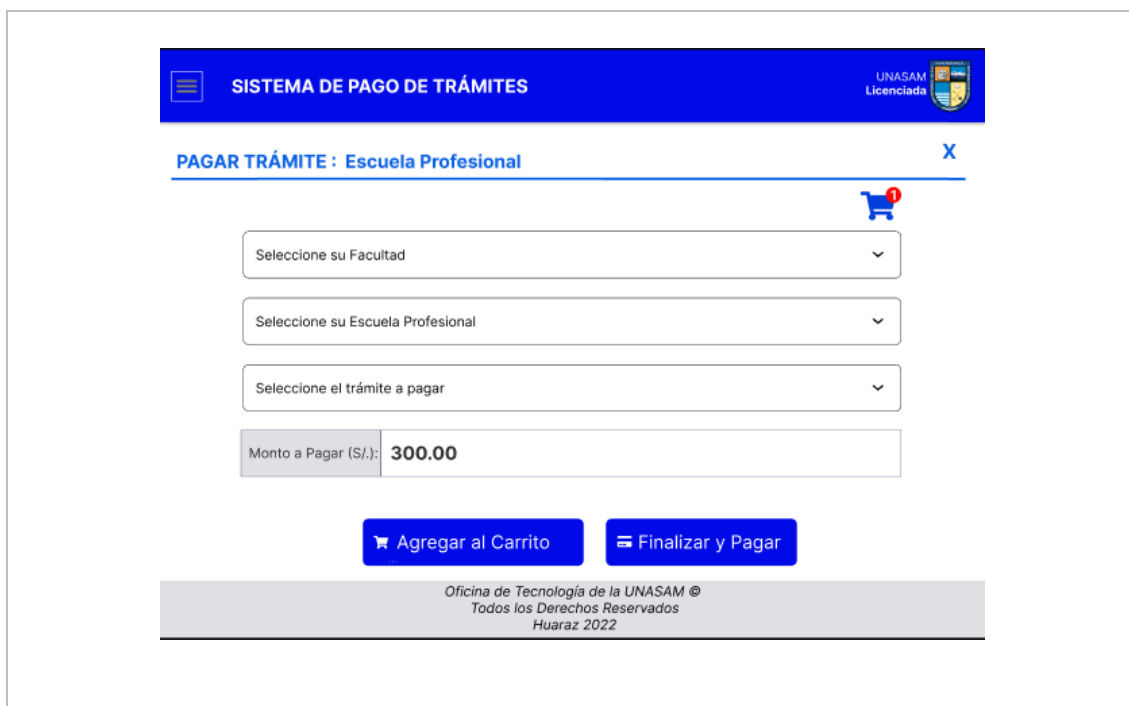


Gráfico 14: Pagar Trámite – Carrito de Pagos

SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES UNASAM Licenciada

CARRITO DE PAGO X

Concepto	Monto (Soles)	
Facultad de Ciencias - Escuela Profesional de Ing. de Sistemas 1.- Matricula Ciclo Regular	300.00	🗑️
Comedor Universitario 2.- Derecho Ciclo	25.00	🗑️
Total a Pagar:	325.00	

[Siguiete →](#)

Oficina de Tecnología de la UNASAM ©
Todos los Derechos Reservados
Huaraz 2022

Gráfico 15: Pagar Trámite – Escuela Profesional – Selección de Medio de pago

SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES UNASAM Licenciada

CARRITO DE PAGO X

Monto a Pagar : s/. 325.00

Seleccione el medio de pago:

- BBVA VISA - DEBITO**
*****345
- RIPLEY VISA - CREDITO**
*****873

[← Atrás](#) [Pagar](#)

Oficina de Tecnología de la UNASAM ©
Todos los Derechos Reservados
Huaraz 2022

Gráfico 16: Pagar Trámite – Escuela Profesional – Confirmación de Pago Exitoso

The screenshot displays the 'SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES' interface. At the top, it says 'CARRITO DE PAGO' with a close button (X). A green message reads '¡Operación Exitosa!'. Below this is a table with two items:

Item	Nro. Operación	Concepto	Monto
01	1999282222 07/11/2022 03:00:00	Facultad de Ciencias - Escuela Profesional de Ing..... Matricula Ciclo Regular	S/. 300.00
02	1999282223 07/11/2022 03:00:00	Comedor Universitario Derecho por ciclo	S/. 25.00

Below the table, a blue notice states: 'Aviso: La información y vouchers de pago tambien han sido remitidos a su correo electrónico'. A blue button labeled 'Ir a Pagar Trámite' is centered below the notice. At the bottom, a footer reads: 'Oficina de Tecnología de la UNASAM © Todos los Derechos Reservados Huaraz 2022'.

Gráfico 17: Pagar Trámite – Escuela Profesional – Impresión de Comprobante

The screenshot displays the 'SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES' interface. At the top, it says 'CARRITO DE PAGO' with a close button (X). A receipt is shown in the center, containing the following information:

RECIBO N°: 2022-E-003443
 Recibi de: John Harold Chauca Guzman
 Importe: s/. 300.00
 Importe en letras: Trecientos con 00/100 NUEVOS SOLES
 Medio de Pago: BBVA visa-debito *****345
 N° Operación: 00292992
 Concepto: 192314 Facultad de Ciencias - Escuela Profesional de Ing. de Sistemas
 15.4/ Matricula Regular Ciclo 2022-II
 Fecha: 07/11/2022 03:00:00
 comprobante informativo

Below the receipt, a blue button labeled '← Atrás' is centered. At the bottom, a footer reads: 'Oficina de Tecnología de la UNASAM © Todos los Derechos Reservados Huaraz 2022'.

Gráfico 18: Configurar Medio de Pago – Bandeja de medios de Pago



Gráfico 19: Configurar Medio de Pago – Agregar Medio de Pago



Gráfico 20: Configurar Medio de Pago – Modificar Medio de Pago

SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES UNASAM
Licenciada

MODIFICAR MEDIO DE PAGO X

0042 0023 9922 1233

12/23 ****

Aceptar

Oficina de Tecnología de la UNASAM ©
Todos los Derechos Reservados
Huaraz 2022

Gráfico 21: Consultas de Pagos

SISTEMA DE PAGO DE TRÁMITES UNASAM
Licenciada

CONSULTAS X

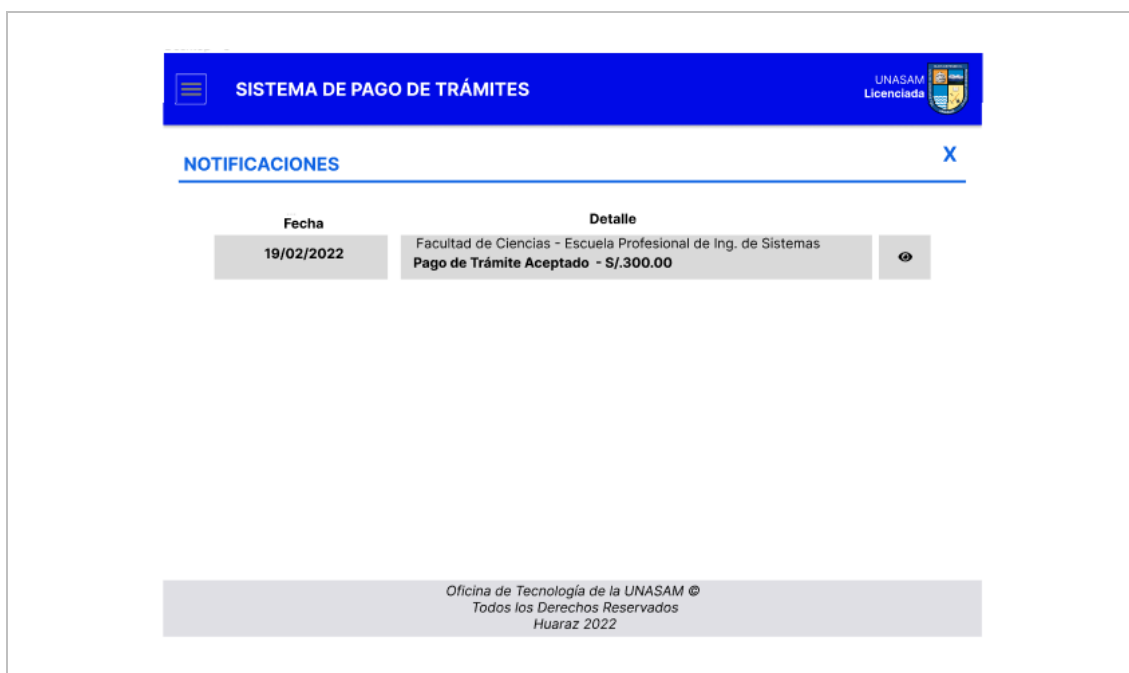
Nro. de Operación Fecha Inicio Fecha Fin **Buscar**

Nro. de Operación	Fecha de Operación	Concepto	Monto (S/.)	
11000255	19/11/2022	Facultad de Ciencias / Ing de Sistemas / Pago Matricula Regular	120.00	
12000367	16/07/2022	Faculta de Ciencias / Ing. de Sistemas / Pago Matricula Regular	120.00	
12000482	04/05/2022	Comedor Universitario	30.00	

Primero Anterior Siguiente Último

Oficina de Tecnología de la UNASAM ©
Todos los Derechos Reservados
Huaraz 2022

Gráfico 22: Bandeja de Notificaciones



4.2.2. Resultados y Variables:

a) Variable – Dimensión 1:

Tabla 13: Variable - Dimensión 1

Variable	Dimensión	Indicador
Modelo de Pasarela de Pagos.	Calidad de Servicio	• Tiempo de Atención
		• Nivel de Satisfacción del usuario.

La dimensión de Calidad de Servicio hace referencia al empleo de buenas prácticas para brindar un servicio que sea catalogado por los usuarios como optimo y que cubra todos sus requerimientos.

Tabla 14: Resultados Indicadores Dimensión 1

Indicador	Resultado
Tiempo de Atención	El modelo propuesto reduce el tiempo de atención pues al ser de forma virtual puede realizarse en simultáneo por muchos usuarios en un promedio máximo de 2 min.
Nivel de Satisfacción del Usuario	Tener una Pasarela Virtual de Pagos incrementa el nivel de satisfacción del usuario que dispone de un medio de pago electrónico y más aún con un diseño amigable que brinde una buena experiencia usuario y una arquitectura robusta que garantice operaciones exitosas

b) Variable – Dimensión 2

Tabla 15: Variable - Dimensión 2

Variable	Dimensión	Indicador
Modelo de Pasarela de Pagos.	Calidad de Arquitectura de Software	• Nivel de escalabilidad
		• Nivel de Seguridad.
		• Nivel de Disponibilidad
		• Nivel de Rendimiento

La dimensión de Calidad de Arquitectura de Software hace referencia a que tan robusta es la arquitectura propuesta de tal manera que garantice un correcto rendimiento de la aplicación.

Tabla 16: Resultados Indicadores Dimensión 2

Indicador	Resultado
Nivel de Escalabilidad	El modelo propuesto tiene un nivel de escalabilidad alto pues utiliza la arquitectura de microservicios con herramientas administrativas como Kubernetes que gestionan balanceo de carga y replicación permitiendo la extensión de capacidades del rendimiento de manera automática de acuerdo al nivel de concurrencia de la aplicación.
Nivel de Seguridad	El modelo propuesto tiene un nivel de seguridad alto pues propone el uso de Tokens JWT, cifrado de contraseñas con SHA1, encriptación de mensajes y base de datos. Adicionalmente se validará el cumplimiento del OWASP.
Nivel de disponibilidad	El modelo propuesto garantiza una aplicación de alta disponibilidad gracias a la aplicación de conceptos de clúster tanto para los microservicios y base de

	datos, garantizando la tolerancia a fallos y caídas del 99.95 %
Nivel de Rendimiento	El modelo propuesto tiene un nivel de rendimiento alto pues mediante el uso de balanceadores de carga para microservicios y bases de datos no relaciones permiten el correcto cumplimiento de transacciones de grabado y consulta en un tiempo no mayor a 5 segundos.

c) **Variable – Dimensión 3**

Tabla 17: Variable - Dimensión 3

Variable	Dimensión	Indicador
Modelo de Pasarela de Pagos.	Calidad de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de tiempo de atención • Reducción de Reclamos por pagos en Bancos.

La dimensión de Calidad de Servicio hace referencia al impacto que produciría la implementación del modelo en un escenario real para los usuarios del Servicio de Caja de la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

Tabla 18: Resultados Indicadores Dimensión 3

Indicador	Resultado
Reducción de tiempo de atención	Para los usuarios del Servicio de caja que dispongan de algún medio de pago electrónico representa una reducción de tiempo de casi el 98% del tiempo empleado debido a que en promedio demoran una hora de espera o transporte en dirigirse de manera presencial al servicio de caja. Con la implementación del modelo propuesto solo les tomaría aproximadamente 2 minutos realizar el pago de un trámite.
Reducción de reclamos por pagos en bancos.	El modelo propuesto alta integridad de información lo cual reducirá reclamos por pagos indebidos o perdidas de comprobantes ya que como una de las funcionalidades está en remitirle el detalle de la operación y comprobante al usuario a través de su correo electrónico.

d) Variable – Dimensión 4.

Tabla 19: Variable - Dimensión 4

Variable	Dimensión	Indicador
Modelo de Pasarela de Pagos	Beneficios de Recaudación	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de incremento de la recaudación.
		<ul style="list-style-type: none"> Reducción de costos de atención de caja.

La dimensión hace referencia al nivel de incremento de recaudación de los Centros de Recaudación de Costos y de qué manera impacta el modelo propuesto.

Tabla 20: Resultados Indicadores Dimensión 4

Indicador	Resultado
Nivel de incremento de la recaudación	Con la implementación del modelo propuesto representará un incremento positivo en la recaudación debido a que más usuarios podrán realizar sus pagos de manera virtual y así optar por más servicios de los centros recaudadores de Costos.
Reducción de costos de atención de caja	El modelo propuesto extenderá la capacidad de atención del Servicio de Caja de la Unidad de tesorería limitando así

contratar más personal que atienda el cobro de trámites en fechas de alta demanda como los procesos de matrícula regular.

4.2.3. Prueba de Hipótesis:

4.2.3.1. Hipótesis General:

El modelo de pasarela virtual de pagos, contribuirá a la mejora del servicio de caja a los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

Resultado:

De acuerdo a los resultados globales el modelo de pasarela virtual de pagos si contribuiría con la mejora del servicio de caja a los Centros Recaudadores de costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.

4.2.3.2. Hipótesis específicas:

a) Hipótesis específica 1:

La hipótesis específica hace referencia de que se logrará realizar un correcto diagnóstico de la situación actual

Tabla 21: Resultado - Hipótesis 1

Hipótesis	Resultado
El diagnóstico de la situación actual permitirá identificar los requerimientos de	Se mapeó correctamente la situación problemática del servicio de caja pudiendo identificar los principales requerimientos y realizando un diagnostico el cual permitió diseñar un

mejora del servicio por modelo que dé solución a la problemática parte del Área Usuaría. identificadas.

b) Hipótesis específica 2:

La hipótesis específica hace referencia a si el modelo propuesto atenderá los requerimientos de mejora planteados por el área usuaria

Tabla 22: Resultado - Hipótesis 2

Hipótesis	Resultado
El Modelo de Pasarela Virtual de Pagos de pasarela propuesto y la identificación atenderá los de requerimientos funcionales y no requerimientos de funcionales el modelo propuesto atenderá mejora identificados los requerimientos de mejor identificados por el Área Usuaría.	De acuerdo a la descripción del modelo de pasarela propuesto y la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales el modelo propuesto atenderá los requerimientos de mejor identificados por el área usuaria.

c) Hipótesis específica 3:

La hipótesis hace referencia al impacto que tendrá el modelo propuesto.

Tabla 23: Resultado - Hipótesis 3

Hipótesis	Resultado
El Modelo de Pasarela de pagos tendrá un impacto positivo en el servicio de caja de los	De acuerdo a las ventajas identificadas y el análisis de las dimensiones de la matriz de operacionalización se determina que el modelo propuesto si tiene un impacto

Centros Recaudadores positivo en el servicio de Caja de los
de Costos en la Unidad Centros Recaudadores de Costos.
de Tesorería de la
UNASAM

4.3. Discusión de resultados

En la revisión de distintas fuentes y trabajos de investigación que hacen referencia a comercio electrónico y la manera de como los medios de pago electrónico hacen posible dinamizar las transacciones entre clientes y proveedores, se pudo conocer sobre las distintas estrategias y propuestas modelos de aplicaciones que brindan soporte a este tipo de operaciones que en su mayoría representaron casos de éxito ya que generaron alto valor al usuario y reconocimiento a las organizaciones que decidieron optar por modernizar sus canales de atención.

Tomando como base los antecedentes mencionados se realizó un diagnóstico de la problemática que atraviesa el Servicio de Caja de la Unidad de los Centros Recaudadores de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM y se planteó un modelo de pasarela de pagos el cual cubra los requerimientos que den solución a las distintas limitaciones del Servicio de Caja con respecto a la satisfacción del usuario. El modelo propuesto también ha sido ideado tomado en consideración que se debe brindar una aplicación de pasarela de pago amigable al usuario y con una infraestructura tecnológica robusta y segura automatizando así no solo el flujo de pagos para los usuarios del servicio de caja sino también que cubra las necesidades del personal que labora en la Unidad de Tesorería con la integración de la información de los distintos Centros de

Recaudación de Costos para una consolidación de información más eficiente ampliando así las posibilidades de que la UNASAM cuente con un servicio de caja moderno y de acorde a las necesidades de los usuario y realidad de la región.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se diagnosticó que para mejorar el servicio de Caja de los Centros Recaudadores de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM se requiere la implementación de un medio de pago electrónico, en este caso una “Pasarela Virtual de Pagos” que permita reducir los tiempos de espera por los usuarios para el pago de sus trámites y ampliar la capacidad de atención del servicio de caja en cualquier lugar las 24 horas día y los 7 días de la semana.
- ✓ Se diseñó el Modelo de Pasarela de Pagos bajo un modelo de arquitectura orientada a eventos y uso de microservicios que garantice una alta disponibilidad de la aplicación, alta escalabilidad en escenarios de incremento de la demanda de usuarios, Bajo acoplamiento en caso de requerir realizar mantenimientos a los componentes, seguridad en los procesos y validaciones de pagos, y tiempos de respuesta óptimo que eviten molestias del usuario.
- ✓ Las tecnologías descritas en el Modelo de Pasarela de Pagos son de alta demanda por su probada eficacia en escenarios de alta demanda de usuarios.
- ✓ Se diseñó las interfaces de usuario de la aplicación cliente de la Pasarela de pagos bajo los criterios de aplicaciones responsivas e intuitivas que garanticen una buena experiencia de usuario.
- ✓ Se diseñó el modelo de integración de la arquitectura de la pasarela de pagos con el sistema de Control de Caja que está en proyecto de desarrollo por parte de la Unidad de Tesorería de la UNASAM para que de esta manera la información que genera la pasarela de pagos no este aislada y pueda ser explotada por alguno de los flujos del Sistema de Control de Caja.

- ✓ El modelo de arquitectura de pasarela puede soportar la inclusión de nuevos componentes que implementen nuevas funcionalidades de acuerdo a los requerimientos del usuario
- ✓ Con respecto al planteamiento de la hipótesis de la investigación, se estima que con la implementación del modelo de la Pasarela de Pagos si mejorará el servicio de Caja de los Centros Recaudadores de Costos puesto que habrá una reducción de casi el 98% del tiempo que emplea un usuario en realizar el pago de un trámite que actualmente tarda entre 30 min a 1 hora a un tiempo máximo de 2 min que es el tiempo convencional que demoran las operaciones en aplicaciones similares.
- ✓ Además de la reducción de tiempo de espera para los usuarios del servicio de caja, la implementación del modelo también permitirá al personal de caja de los Centros Recaudadores de costos mejorar los procesos de control de pagos por trámites reduciendo los riesgos de error material o reclamos por perdidas de comprobantes por parte de los usuarios.
- ✓ La información generada por la Pasarela de Pagos puede ser explotada por herramientas de procesamiento de analítica de datos pues en el diseño se habilita un nodo de data streaming para la integración con estas herramientas.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda tomar en consideración el diagnóstico del Servicio de Caja de los Centros recaudadores de costos e idear planes de mejora.
- ✓ Se recomienda revisar la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública y ver si existen otros procesos de la UNASAM que no se estén alineando con lo propuesto por dicho documento.
- ✓ Se recomienda que los docentes de la carrera de Ing. De Sistemas de la UNASAM puedan ahondar más en la investigación de las tecnologías propuestas en el modelo ya que podría representar una oportunidad para que los alumnos puedan implementar la solución planteada.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvites, R. (2021). *Blog Bsale*. Obtenido de Conoce las 7 pasarelas de pago más usadas en Perú: <https://blog.bsale.com.pe/7-pasarelas-de-pago-mas-usadas-en-peru>
- Amazon Web Services. (25 de Octubre de 2022). AWS. Obtenido de ¿Qué son los microservicios?: <https://aws.amazon.com/es/microservices/#:~:text=Los%20microservicios%20son%20un%20enfoque,servicios%20son%20equipos%20peque%C3%B1os%20independientes.>
- Amazon Web Services. (25 de Octubre de 2022). AWS. Obtenido de ¿Qué es NoSQL?: <https://aws.amazon.com/es/nosql/>
- Amazon Web Services. (28 de Octubre de 2022). AWS. Obtenido de PCI DSS: <https://aws.amazon.com/es/compliance/pci-dss>
- Diario La República. (29 de Octubre de 2019). *La República*. Obtenido de Economía: <https://larepublica.pe/economia/2019/10/29/cyber-days-peruanos-invierten-hasta-mas-de-1000-soles-en-compras-online/>
- International Organization for Standardization (ISO). (15 de Agosto de 2017). www.iso.org. Obtenido de ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Systems and software engineering — Architecture description.: <https://www.iso.org/standard/50508.html>
- Martinez Valverde, J. F., & Rojas Ruiz, F. (2016). *Comercio Electrónico*. Madrid: Ediciones Parainfo. SA.
- Microsoft. (25 de Octubre de 2022). *Learn Microsoft*. Obtenido de Estilo de arquitectura de microservicios: <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/guide/architecture-styles/microservices>
- Microsoft. (24 de Octubre de 2022). *Learn.microsoft*. Obtenido de Estilo de arquitectura basada en eventos: <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/guide/architecture-styles/event-driven>
- Red Hat. (29 de Setiembre de 2019). *Red Hat*. Obtenido de ¿Qué es la arquitectura basada en eventos?: <https://www.redhat.com/es/topics/integration/what-is-event-driven-architecture#:~:text=La%20arquitectura%20basada%20en%20eventos%20es%20un%20modelo%20y%20una,modelo%20tradicional%20basado%20en%20soluciones.>
- Secretaría de Gestión Publica Presidencia del Consejo de Ministros. (2021). *Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021*. Lima: Secretaría de Gestión Publica Presidencia del Consejo de Ministros.
- Silvia Murillo, R. (2009). Beneficios del Comercio Electrónico, Perspectivas. *Redalyc.org*.

VIII. ANEXOS

Anexo 1:

Matriz de consistencia de la investigación

I. PROBLEMA	II. OBJETIVOS	III. HIPÓTESIS	IV. VARIABLES	V. METODOLOGÍA
<p>General Limitaciones del Servicio de Caja en la Unidad de Tesorería de la UNASAM</p> <p>Específicos ¿De qué manera un modelo de pasarela virtual de pagos contribuirá a la mejora del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM?</p>	<p>General Formular un modelo de pasarela virtual de pagos para contribuir a la mejora del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar un diagnóstico de la situación actual del servicio de caja de los Centros de Recaudación de Costos en la Unidad de Tesorería e 	<p>General El modelo de pasarela virtual de pagos, contribuirá a la mejora del servicio de caja a los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.</p> <p>Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> El diagnóstico de la situación actual permitirá identificar los requerimientos de mejora del servicio por parte del Área Usuaria. El Modelo de Pasarela Virtual de Pagos atenderá los 	<p>Independiente Modelo de Pasarela virtual de pagos</p> <p>Dependiente Servicio de caja en la Unidad de Tesorería de la UNASAM.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> Calidad de Servicio. Calidad de Arquitectura de Software. Beneficios de Recaudación. <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiempo de atención del pago por modalidad. 	<ol style="list-style-type: none"> Tipo y Nivel de Investigación Diseño de investigación Población y muestra Operacionalización de variables Método Técnicas de recolección de información Instrumentos Fuentes

-
- | | | |
|---|--|---|
| <p>identificar los principales requerimientos del Área Usuaría.</p> <ul style="list-style-type: none">• Diseñar el Modelo de Pasarela Virtual de Pagos en base a los requerimientos identificados por el Área Usuaría.• Evaluar el impacto del Modelo de Pasarela Virtual de Pagos en la mejora del servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM. | <p>requerimientos de mejora identificados por el Área Usuaría.</p> <ul style="list-style-type: none">• El Modelo de Pasarela de pagos tendrá un impacto positivo en el servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos en la Unidad de Tesorería de la UNASAM | <ul style="list-style-type: none">• Nivel de Satisfacción del Usuario• Nivel de Escalabilidad,• Nivel de Disponibilidad.• Nivel de Rendimiento.• Reducción del tiempo de atención• Nivel de incremento de la Recaudación.• Reducción de costos de atención de caja. |
|---|--|---|
-

Anexo 2.

Instrumento de Recolección de datos

ENCUESTA REALIZADA A LOS USUARIOS DEL SERVICIO DE CAJA DE CENTROS RECAUDADORES DE COSTOS DE LA UNIDAD DE TESORERIA DE LA UNASAM

Es importante conocer la perspectiva que tiene sobre el servicio de caja de los Centros Recaudadores de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM, para lo cual por favor responda las siguientes preguntas con la mayor objetividad.

- 1.- ¿Cuál es su nombre?

- 2.- ¿Cuál es el servicio académico/administrativo que le brinda la UNASAM?
 - a) Alumno de Pregrado
 - b) Alumno de Postrado
 - c) Postulante
 - d) PPF COCIAP
 - e) Otros

- 3.- ¿Cuál es el medio por el cual Ud. Realiza el pago por alguno de estos servicios?
 - a) Pago en Caja de la Unidad de Tesorería – Sede Central
 - b) Pago en Caja del servicio académico
 - c) Deposito en cuenta del Banco de la Nación

- 4.- ¿Para el medio de pago que eligió, cual es el tiempo promedio que le demora realizar el pago de un servicio?
 - a) Menos de 10 min
 - b) De 10 a 30 min
 - c) De 30 min. a 1 hora
 - d) Más de 1 hora

- 5.- ¿Cuánto tiempo le toma en dirigirse a la sede central o la sede del servicio que la UNASAM le brinda para realizar un pago?
 - a) Menos de 10 min
 - b) De 10 a 30 min
 - c) De 30 min. a 1 hora
 - d) Más de 1 hora

6.- ¿Dispone de algún medio de pago electrónico?

a) Si

b) No

7.- De haber contestado afirmativamente la pregunta anterior, ¿qué medio electrónico dispone?

a) Tarjeta de crédito

b) Tarjeta de débito

c) Ambos

8.- ¿Con que frecuencia realiza operaciones de compras o pagos virtuales con sus tarjetas?

a) Nunca

b) Casi nunca

c) A veces

d) Siempre

9.- De acuerdo a su percepción, ¿cómo califica al servicio de caja de la unidad de tesorería de la UNASAM?

a) Bueno

b) Muy Bueno

c) Regular

d) Debe Mejorar

e) Malo

10.- ¿Se ha visto en la situación de necesitar realizar un pago urgente pero encontró una fila muy extensa en el servicio de caja? De ser así ¿Cuándo tiempo esperó?

a) Más de 30 min.

b) Más de 1 hora.

c) Más de 2 horas.

11.- ¿Se ha visto en la situación de necesitar realizar un pago urgente pero como radica fuera de Huaraz tuvo que viajar y por contratiempos no pudo llegar dentro del horario de atención y no realizó el pago? De ser afirmativa la respuesta ¿cuantas veces le sucedió?

a) Una vez.

b) Más de una vez.

c) Casi siempre.

d) Nunca

12.- De existir un medio virtual para realizar el pago de un servicio a la UNASAM.

¿Ud. Usaría ese medio?

- a) Si
- b) NO
- c) A veces
- d) Siempre

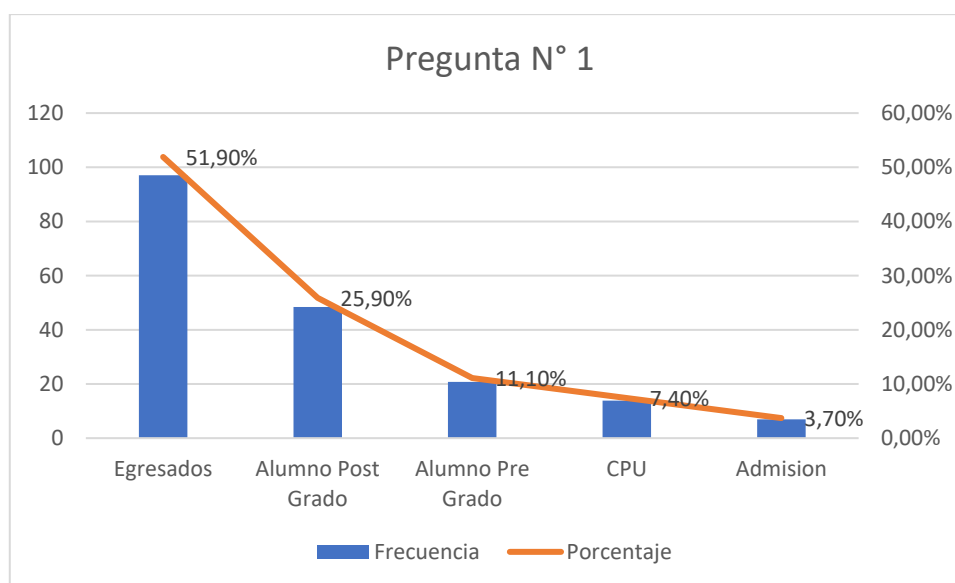
Muchas gracias por sus respuestas.

Anexo 3

Resultado del procesamiento de la información de la encuesta realizada a los usuarios de los Centros de Recaudación de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM

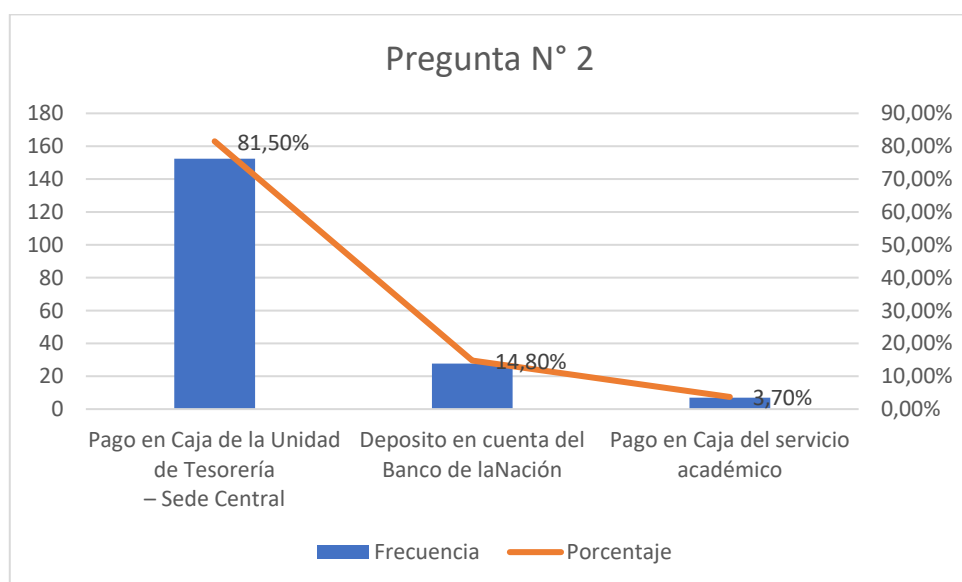
Distribución porcentual de usuarios por servicio académico que brinda la UNASAM (Centro de Recaudación de Costo)

	Frecuencia	Porcentaje
Egresados	97	51.90%
Alumno Post Grado	48	25.90%
Alumno Pre Grado	21	11.10%
CPU	14	7.40%
Admisión	7	3.70%
TOTAL	187	100.00%



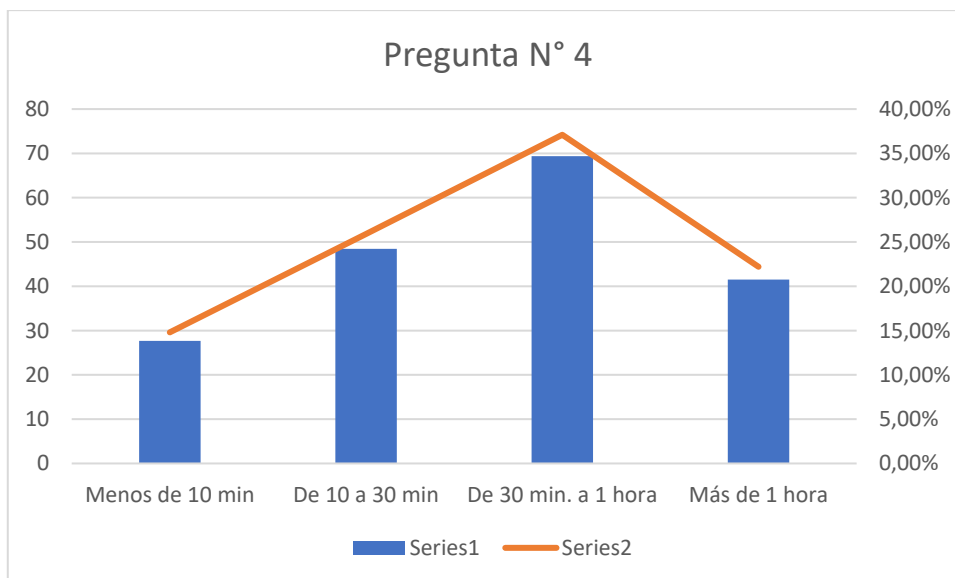
Distribución porcentual del medio por el cual los usuarios realizan el pago de los servicios de los Centros Recaudadores de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM

	Frecuencia	Porcentaje
Pago en Caja de la Unidad de Tesorería – Sede Central	152	81.50%
Deposito en cuenta del Banco de la Nación	28	14.80%
Pago en Caja del servicio académico	7	3.70%
TOTAL	187	100.00%



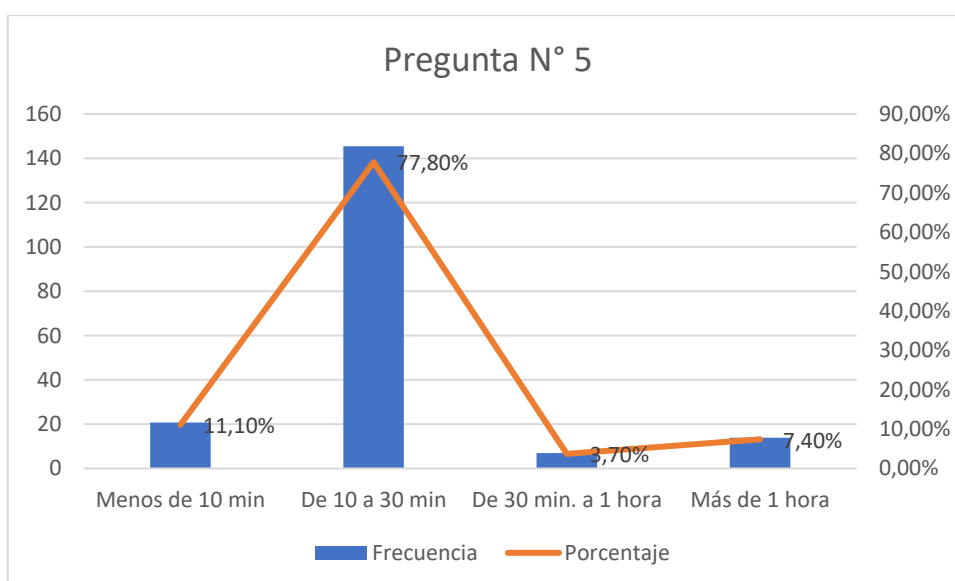
Distribución porcentual de usuarios del tiempo promedio de demora para el medio de pago elegido por los usuarios.

	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 10 min	28	14.80%
De 10 a 30 min	48	25.90%
De 30 min. a 1 hora	69	37.10%
Más de 1 hora	42	22.20%
TOTAL	187	100.00%



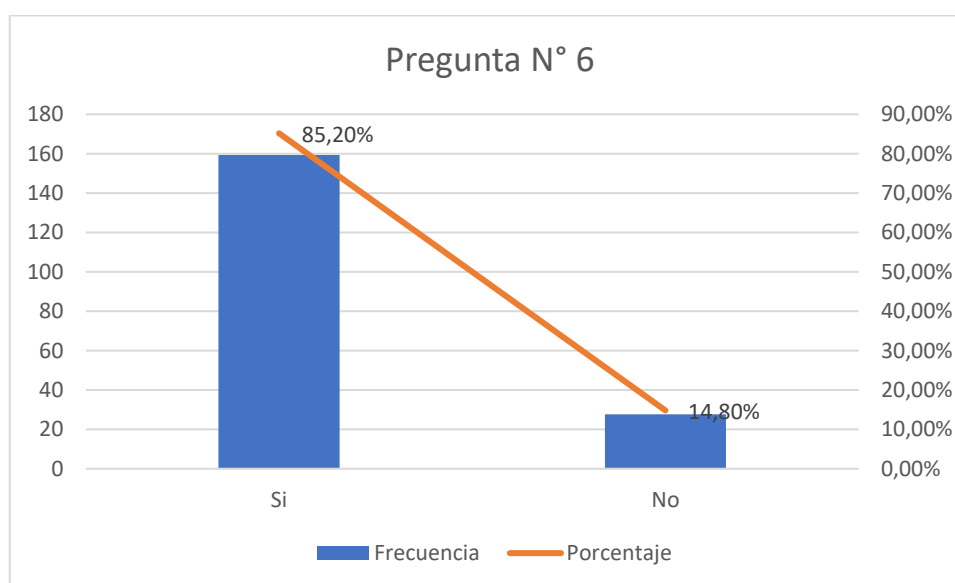
Distribución porcentual del tiempo que les lleva a los usuarios en dirigirse a la sede central o la sede del servicio que la UNASAM le brinda para realizar un pago.

	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 10 min	21	11.10%
De 10 a 30 min	145	77.80%
De 30 min. a 1 hora	7	3.70%
Más de 1 hora	14	7.40%
TOTAL	187	100.00%



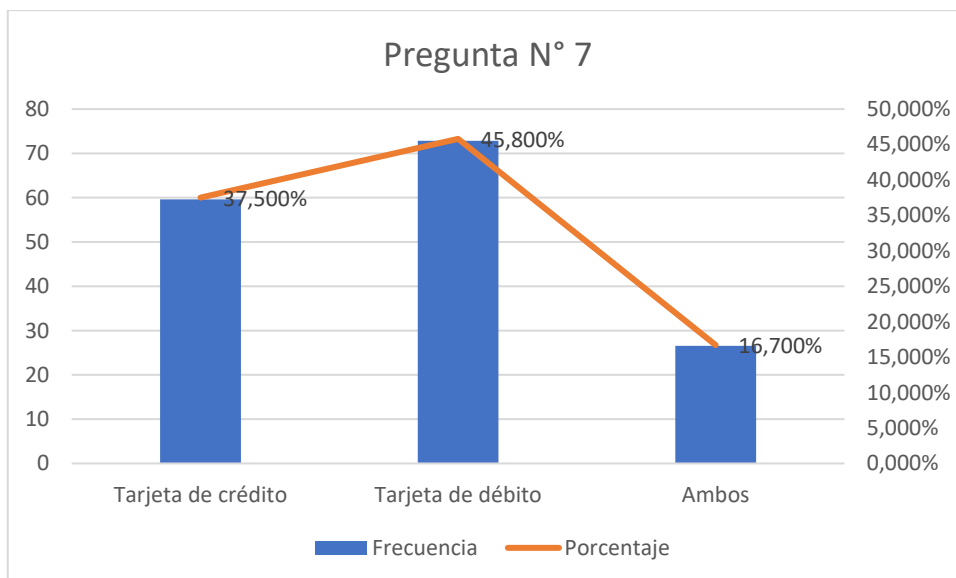
Distribución Porcentual de usuarios que disponen de un medio de pago electrónico (tarjeta crédito/débito)

	Frecuencia	Porcentaje
Si	159	85.20%
No	28	14.80%
TOTAL	187	100.00%



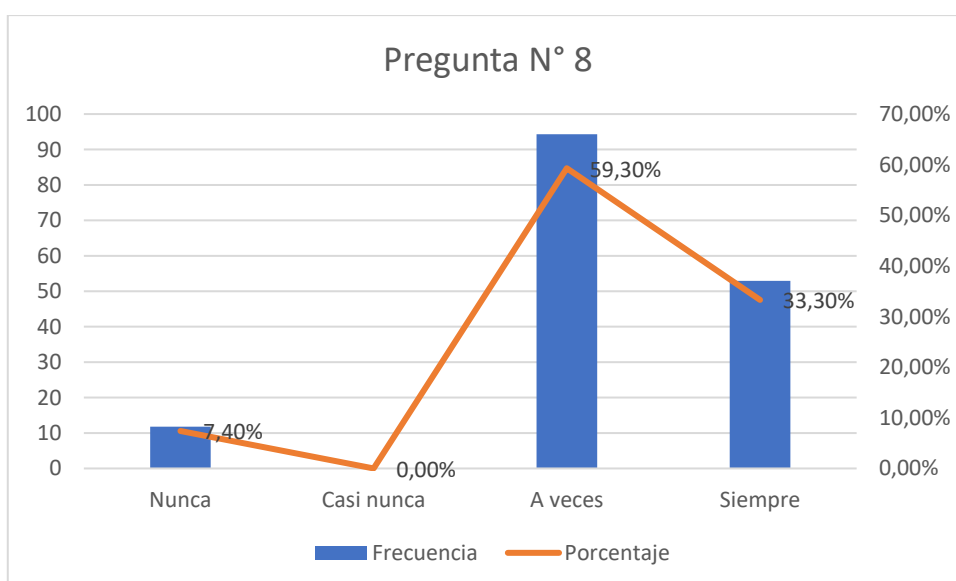
Distribución porcentual del medio de pago electrónico que disponen los usuarios que contestaron afirmativamente:

	Frecuencia	Porcentaje
Tarjeta de crédito	60	37.50%
Tarjeta de débito	73	45.80%
Ambos	27	16.70%
TOTAL	159	100.00%



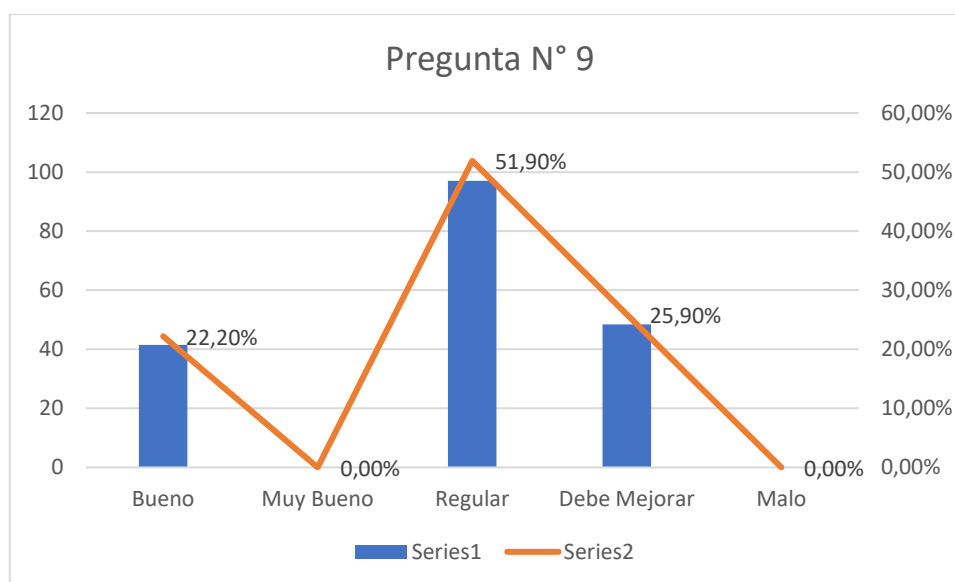
Distribución porcentual de la frecuencia con la que los usuarios que disponen de un medio de pago electrónico realizan operaciones de compras o pagos con sus tarjetas.

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	7.40%
Casi nunca	0	0.00%
A veces	94	59.30%
Siempre	53	33.30%
TOTAL	159	100.00%



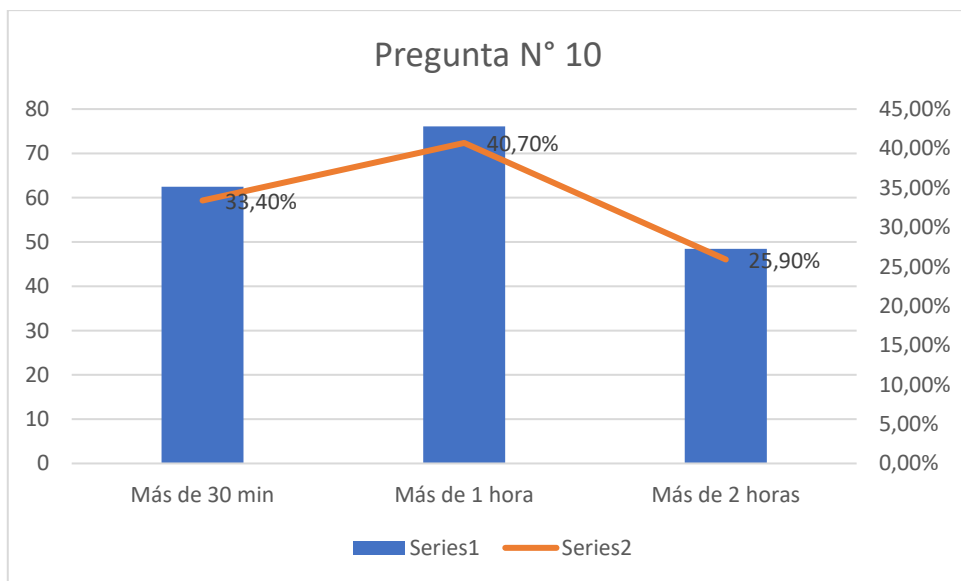
Distribución Porcentual de la percepción de los usuarios referente al servicio de Caja de la Centros Recaudadores de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM

	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	42	22.20%
Muy Bueno	0	0.00%
Regular	97	51.90%
Debe Mejorar	48	25.90%
Malo	0	0.00%
TOTAL	187	100.00%



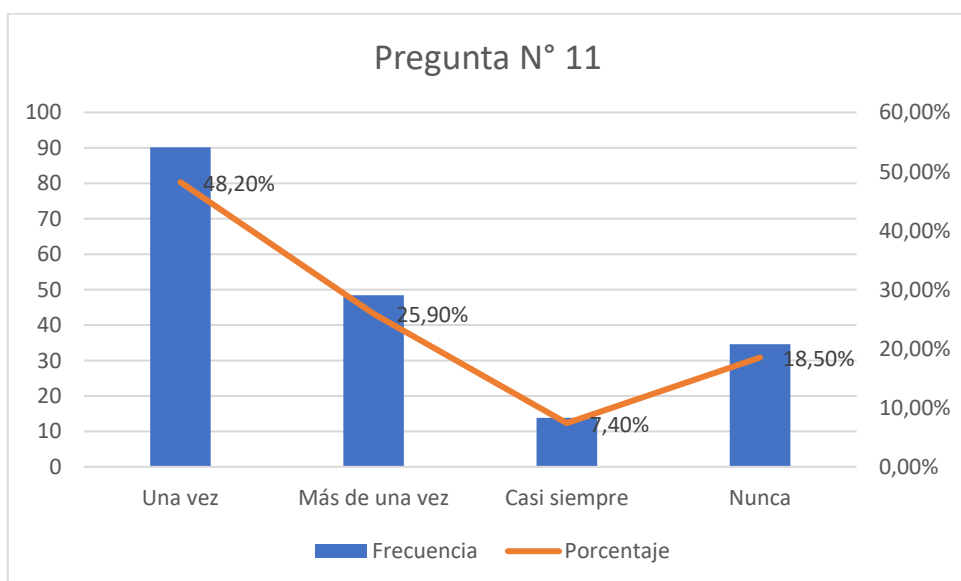
Distribución porcentual del tiempo que les tomó a los usuarios que se han visto en la necesidad de realizar un pago urgente.

	Frecuencia	Porcentaje
Más de 30 min	62	33.40%
Más de 1 hora	76	40.70%
Más de 2 horas	48	25.90%
TOTAL	187	100.00%



Distribución porcentual de usuarios que no pudieron realizar el pago de un servicio por residir fuera de la ciudad de Huaraz

	Frecuencia	Porcentaje
Una vez	90	48.20%
Más de una vez	48	25.90%
Casi siempre	14	7.40%
Nunca	35	18.50%
TOTAL	187	100.00%



Distribución porcentual de usuarios que usarían un medio virtual que les permita realizar el pago en la unidad de tesorería de la UNASAM,

	Frecuencia	Porcentaje
Si	143	76.40%
No	0	0.00%
Quizás	22	11.80%
Siempre	22	11.80%
TOTAL	187	100.00%

