

Universidad Siglo 21



Sistema CRM con Machine Learning para Campañas Direccionadas

Gastón Eduardo Zukauskas

Ingeniería en Software

Proyecto de trabajo final de graduación

SOF00459

2019

Resumen

El presente trabajo se desarrolló con la visión de lograr un prototipo de sistema de administración de la relación con los clientes (CRM) con aprendizaje automático (*machine learning*) para campañas direccionadas, con el fin de alcanzar un diseño, análisis de costos y de riesgos asociados y, finalmente, comprobar su viabilidad como producto comercial. A partir de la necesidad concreta de una empresa de mejorar sus promociones y ventas, se analizó de qué forma los actuales sistemas de información pueden beneficiarse con las herramientas de aprendizaje automático para el análisis predictivo de datos. Se identificaron datos útiles de la actividad comercial para alimentar un modelo predictivo, y su resultado es la generación de una promoción atractiva adaptada al hábito de compra del cliente. El resultado fue un prototipo que implementa técnicas de regresión lineal y regresión logística capaces de sugerir promociones convincentes, aunque triviales, y que validan la presunción inicial.

Palabras claves: administración de la relación con los clientes, aprendizaje automático, modelo predictivo, promoción, ventas.

Abstract

The current work was made looking to achieve a customer relationship management (CRM) with machine learning for targeted campaigns system prototype, to get a design and its associated cost and risk analysis and at the end, check its viability as a commercial product. Starting from a concrete necessity of a company to improve its promotions and sales, an analysis was made on how the current information systems can benefit by including machine learning tools for predictive data analysis. Useful data from the business activity was identified to feed a predictive model, and its result is the generation of an appealing promotion adapted to the consumer's shopping habits. The result was a prototype which implements linear regression and logistic regression techniques able to suggest convincing promotions, although trivial, ultimately validating the initial presumption.

Keywords: CRM, machine learning, predictive model, promotion, sales.

Tabla de contenido

Título	8
Introducción	8
Antecedentes	8
Descripción de la Problemática	9
Formulación de la Problemática	9
Justificación	9
Objetivo General	10
Objetivos Específicos	10
Marco Teórico Referencial	10
Dominio del Problema	10
Actividad del Cliente	11
Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)	13
Competencia	17
Diseño Metodológico	18
Herramientas	18
Planificación	19
Relevamiento	20
Estructural	20
Funcional	21
Proceso de Negocios	23
Diagnóstico y Propuesta	24
Diagnóstico	24
Propuesta	27
Objetivos, Límites y Alcances del Prototipo	27
Objetivo General del Prototipo	27
Límite	27
Alcance	27

No Contempla	28
Descripción del Sistema	28
Requerimientos Funcionales	28
Requerimientos no Funcionales	29
Diagrama de Caso de Uso	29
Descripción de Caso de Uso	31
Diagrama de Colaboración de Análisis	36
Diagrama de Clases	37
Diagrama Entidad-Relación	42
Prototipos de Interfaces de Pantallas	43
Diagrama de Despliegue	46
Análisis de Costos	47
Costo Total	47
Costo Empresa	48
Recursos AWS	50
Seguridad	51
Políticas de Seguridad	51
Política de Permisos	52
Riesgos	53
Conclusiones	55
Referencias	56
Anexo I	59
Entrevista	59

Tabla de imágenes

Figura 1: Comparación de competencia	18
Figura 2: Planificación	20
Figura 3: Organigrama departamental	21
Figura 4: Organigrama por puestos	22
Figura 5: Proceso de negocio	24
Figura 6: Diagnóstico de procesos	25
Figura 7: Diagrama de caso de uso de procesos de carga	30
Figura 8: Diagrama de caso de uso de los procesos <i>core</i>	31
Figura 9: Descripción de caso de uso F01 Generar promociones.....	32
Figura 10: Descripción de caso de uso ML01 Calcular promoción	33
Figura 11: Descripción de caso de uso F02 Aprobar promociones.....	34
Figura 12: Descripción de caso de uso F03 Enviar promociones.....	35
Figura 13: Diagrama de colaboración de análisis	36
Figura 14: Diagrama de clases del módulo Artículo	37
Figura 15: Diagrama de clases del módulo Promoción	38
Figura 16: Diagrama de clases del módulo Venta.....	39
Figura 17: Diagrama de clases del módulo Usuario.....	40
Figura 18: Diagrama de clases del sistema	41
Figura 19: Diagrama entidad-relación	42

Figura 20: Prototipo de interfaz de pantalla “Crear Campaña”	43
Figura 21: Prototipo de interfaz de pantalla “Detalle de Campaña”	44
Figura 22: Prototipo de interfaz de pantalla “Listado de Campaña”	45
Figura 23: Diagrama de despliegue	46
Figura 24: Análisis de costos, total único.....	47
Figura 25: Análisis de costos, total recurrente	48
Figura 26: Análisis de costos, empresa único	49
Figura 27: Análisis de costos, empresa recurrente.....	49
Figura 28: Análisis de costos, servicios AWS.....	50
Figura 29: Políticas de seguridad	51
Figura 30: Política de permisos.....	52
Figura 31: Análisis de riesgos	53
Figura 32: Análisis de riesgo, descripciones.....	54

Título

Sistema CRM con Machine Learning para Campañas Direccionadas

Introducción

Se realizó un prototipo de sistema para generar promociones y campañas de marketing eficientes mediante la recopilación de datos y el uso de *machine learning*.

Antecedentes

En 1993 Tom Siebel deja su trabajo en Oracle y crea su propia empresa Siebel Systems. Desarrolla un sistema para automatizar el proceso de ventas, conocido entonces como Sales Force Automation (SFA) con un fuerte foco en la información de los clientes, y prontamente se situó como líder del mercado. En 1995, esta SFA con su gestión de contactos había evolucionado y se asemejaba a los sistemas que hoy se conocen como CRM. (*A Brief History of Customer Relationship Management*, 2013)

En la actualidad, el sistema CRM (*Customer Relationship Management*, en español Gestión de las Relaciones con el Cliente) no es una herramienta opcional, se ha convertido en una parte necesaria y esencial de las empresas; sin ella no es posible mantener un registro actualizado de la relación que el cliente mantiene con la organización. La importancia de conocer al cliente es clave según Castillo Holgado y Fernández Iglesias (2014) para “dar al cliente lo que pide, pero también anticiparnos a sus deseos o necesidades. Nos permite ser proactivos y adelantarnos para ofrecerle productos o servicios que sabemos que serán de su interés”.

Como afirma Prado (2014), “la implantación de un CRM implica la consideración de la figura del cliente como centro de la actividad empresarial” (p. 69). El objetivo de esta perspectiva es claro, y tal como expresa el autor, “aumentar el gasto del cliente en la empresa, los porcentajes de retención de los clientes, lo que supondrá un beneficio más importante para la misma, así como la disminución de los costes de marketing” (p. 69).

Descripción de la Problemática

El cliente moderno se vale de la tecnología para buscar promociones, el mejor precio y artículos que se ajusten a sus gustos. Para mantener la competitividad, las empresas necesitan ser eficientes en sus procesos y conocer a fondo a sus clientes. La tecnología también tiene herramientas para ayudarlas.

Es necesario entonces conocer los gustos, preferencias y hábitos de consumo de los clientes a través de la recopilación de datos durante el proceso de venta, entre otros, datos de los productos comprados, para que el área de marketing pueda utilizarlos y generar mejores promociones y campañas publicitarias dirigidas, comunicarlas directamente, y que se traduzcan en mayores ventas y fidelización.

Formulación de la Problemática

¿Puede la tecnología proporcionar herramientas para generar promociones más atractivas y con llegada directa al cliente, para así motivar su consumo, aumentar las ventas de la empresa y lograr su fidelización?

Justificación

El proyecto ofreció una herramienta que permitió registrar y gestionar datos de los artículos comercializados, los clientes y las ventas, y utilizarlos para alimentar un modelo predictivo de *machine*

learning que genere promociones a la medida de cada comprador, adaptadas a sus hábitos de consumo; y que sea más atractiva y efectiva con su comunicación automática y directa a cada cliente, obteniendo como resultado un mayor número de ventas y la fidelización.

Objetivo General

Construir un prototipo de sistema CRM que permita registrar características de los artículos comercializados, recopilar datos de las ventas y los clientes, generar promociones y campañas de marketing utilizando algoritmos predictivos de *machine learning* y comunicar estas campañas a los clientes.

Objetivos Específicos

- Indagar sobre los productos actuales de CRM y las características ofrecidas
- Reconocer las características de los productos y clientes a recopilar
- Identificar el algoritmo predictivo que se adapte al modelo definido
- Identificar el resultado necesario de la predicción
- Determinar las promociones y campañas necesarias
- Determinar el método de comunicación de las promociones y campañas

Marco Teórico Referencial

A continuación, se facilita la definición de los conceptos utilizados a lo largo de este trabajo.

Dominio del Problema

Administración de la Relación con los Clientes (CRM)

CRM es una estrategia enfocada en crear valor gracias al desarrollo de relaciones con clientes clave y segmentos de cliente. CRM une los esfuerzos de las áreas de marketing y IT para crear relaciones beneficiosas a largo plazo con los clientes. CRM provee oportunidades de usar datos e información para comprender a los consumidores y crear valor con ellos. Para lograrlo requiere la integración de procesos, personas, operaciones y marketing a través de la información, tecnología y las aplicaciones. (Payne y Frow,2005)

Sales Force Automation

El software de Sales Force Automation tiene como objetivo lo siguiente:

Apoyar las funciones regulares de ventas, e incluye herramientas para automatizar aquellas tareas administrativas, repetitivas y rutinarias en procesos automatizados, lo que implica una mejora en la eficiencia del equipo de ventas. Algunas de estas funciones son guardar información, mantener el contacto con clientes a través de emails y telefonía, gestionar órdenes de compra y calendario, y gestionar horarios de la nómina y reportes de ventas, entre otros. (Agnihotri y Rapp, 2010)

Actividad del Cliente

Marketing

“El marketing (también conocido como mercadotecnia o mercadeo) es el conjunto de actividades que le permiten a una empresa encontrar un mercado al cual dirigirse y atenderlo de la mejor manera posible” (Arturo R., 2016). Entre sus distintas funciones se encuentra el análisis de los consumidores, sobre la cual el autor escribe:

La segunda función del marketing consiste en analizar a los consumidores, lo cual implica analizar sus necesidades, gustos, preferencias, deseos, hábitos de consumo, comportamientos de compra (dónde compran, cuándo compran, cada cuánto tiempo compran, por qué compran), costumbres y actitudes.

El análisis de los consumidores le permite a una empresa conocerlos mejor y, de ese modo, poder diseñar estrategias que le permitan satisfacer sus necesidades, gustos, preferencias y deseos, o que tomen en cuenta sus demás características. (Arturo R., 2016)

De acuerdo con Esteban (2005), “la función del marketing es un proceso de captación, estimulación, comprensión y satisfacción de las necesidades de los consumidores que involucra a toda una organización”.

Promoción

Según la definición que construye Equipo Vértice (2007), “promoción” es una herramienta de comunicación que puede actuar con un planteamiento táctico o estratégico, que ofrece al público objetivo al que se dirige, durante un periodo de tiempo determinado, un beneficio extra junto con el producto o servicio al que acompaña.

Campaña Publicitaria

Se denomina como Campaña publicitaria a procesos formados por grupos de ideas reunidas y organizadas con la misión de dar a conocer un bien o servicio ofrecido con intención comercial. Es la puesta en práctica de las herramientas de la publicidad para cumplir su cometido. (Galán J., s.f.)

Descuento

Es una rebaja momentánea en el precio de un producto, del que se beneficia el consumidor en el mismo momento de la compra.

Lo que se quiere conseguir al hacer un descuento es un incremento del volumen de las ventas mediante una aceleración de la compra. Esto sucede por diferentes motivos, uno de ellos porque los compradores adquieren más unidades del producto promocionado de las que comprarían sin descuento. [...] Otra forma del incremento de las ventas es que el producto promocionado atraiga a los consumidores de las marcas competidoras; habrá consumidores que no pueden acceder al producto al precio normal pero que sí lo comprarán con descuento. (Equipo Vértice, 2007)

Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)

Unified Modeling Language

El Lenguaje unificado de modelado (UML, por sus siglas en inglés) es, de acuerdo con Chonoles y Schardt (2003), un lenguaje de modelado estandarizado de diagramas para ayudar a los desarrolladores de software a lograr tareas que incluyen la especificación, visualización, diseño de la arquitectura, construcción, simulación y prueba, y documentación.

Business Intelligence

En palabras de Curto Díaz y Conesa i Caralt (2010), la Inteligencia de negocios (BI, por sus siglas en inglés) es el “conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación

y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización”.

Aprendizaje Automático

Es la aplicación de Inteligencia Artificial que provee a los sistemas la habilidad de aprender automáticamente y mejorar desde la experiencia sin estar explícitamente programados. El proceso de aprendizaje comienza con observaciones o datos, con el objetivo de identificar patrones de datos y en el futuro tomar mejores decisiones basadas en los ejemplos provistos. Idealmente este aprendizaje con sus ajustes se da de forma automática sin necesidad de intervención o ayuda humana. (*What is Machine Learning? A definition, s. f.*)

Análisis Predictivo de Datos

De acuerdo con Kelleher, Mac Namee y D'Arcy (2015), el análisis predictivo de datos es el arte de construir y usar modelos que realizan predicciones basadas en patrones de datos extraídos de registros históricos.

Regresión Logística

Es uno de los procedimientos estadísticos más usados en investigación. Es reconocido como una de las rutinas estadísticas más importantes en estadísticas sociales, econometría, entre otras áreas. Es considerado por analistas como un importante procedimiento en el análisis predictivo. Es usada por investigadores y analistas en general con tres propósitos: para predecir la probabilidad de que el resultado o la variable de respuesta sea 1. Para categorizar resultados o

predicciones. Para obtener las posibilidades o riesgos asociados con modelos predictivos. (Hilbe J., 2015)

Regresión Lineal

Es una técnica estadística para investigar y modelar relaciones entre variables. La ecuación del modelo de regresión lineal contiene variables independientes, llamadas regresores o predictores, y la variable dependiente llamada variable de respuesta. Cuando la ecuación incluye solo un regresor, se llama modelo de regresión lineal simple. (Montgomery D. C., Peck E. A. y Vining, 2012)

Servicio de Nube

Es cualquier servicio disponible a demanda para los usuarios a través de internet brindado por los servidores computacionales de un proveedor, en contraposición a los servidores propios de la empresa. Los servicios de nube están diseñados para proveer acceso fácil y escalable a aplicaciones, recursos y servicios, y son administrados completamente por el proveedor de la nube. (Beal V., s.f.)

C#

Es un lenguaje de programación de propósito general, multiparadigma, fuertemente tipado y orientado a objetos. Fue desarrollado en el año 2000 por Microsoft en el marco de su iniciativa .NET, y luego fue aprobado como estándar por Ecma (ECMA-334) e ISO (ISO/IEC 23270:2018). (C Sharp (programming language), s. f.)

GNU Octave

Es un lenguaje de alto nivel destinado principalmente para computación numérica. Provee una interfaz de línea de comandos para resolver problemas numéricos lineales y no lineales, y ejecutar otros experimentos numéricos usando un lenguaje mayormente compatible con Matlab. También puede ser usado como lenguaje orientado en lotes. (GNU Octave, s. f.)

ASP.NET

Originalmente llamado ASP+, es la siguiente generación de Active Server Page (ASP) de Microsoft, parte de Internet Information Server (IIS). Permite construir dinámicamente páginas web insertando en ellas consultas a base de datos relaciones. Se diferencia de su predecesor en dos aspectos: soporta código compilado en lenguajes como Visual Basic, C++, C#, y Perl, y posee controles en el servidor que permiten separar el código del contenido. (Rouse M., 2007)

.NET Core

Es un framework multiplataforma que corre en Windows, Linux y Mac, de alta performance y diseño modular. Tiene dos componentes principales, un runtime construido con el mismo código fuente que el CLR de .NET Framework, que incluye las mismas funciones como Garbage Collector y JIT. También cuenta con las mismas librerías base que han sido refactorizadas para eliminar dependencias, permitiendo así poder distribuirse en sets de librerías más pequeñas. Tanto el runtime como las librerías se distribuyen mediante paquetes NuGet. (.NET Foundation, s. f.)

Base de Datos

Es una colección de datos organizada de acuerdo con una estructura conceptual que describe las características de estos datos y las relaciones entre las correspondientes entidades (ISO/IEC, 2015).

T-SQL

Es un set de extensiones de Sybase y Microsoft que añade múltiples funciones al lenguaje SQL, incluyendo control de transacción, excepciones y manejo de errores, procesamiento por filas y declaración de variables. Es el lenguaje utilizado para comunicarse con el motor de base de datos SQL Server. (Rouse M., 2017)

Competencia

Se realizó un análisis de sistemas ya existentes en el mercado con objetivos similares al prototipo que se presenta y que se entienden como competencia de este. Se pudo observar que todos presentan la funcionalidad de gestionar clientes, y que la mayoría de ellos también cuenta con el servicio de crear y llevar a cabo campañas de marketing. Asimismo, se aprecia que la mayoría de ellos utiliza de algún modo *Business Intelligence* (BI), pero unos pocos, y solo los más caros, cuentan con procesos de Inteligencia Artificial (IA) o *Machine Learning* (ML).

Figura 1: Comparación de competencia

Nombre	Alcance	Precio	Gestión de Clientes	Campañas	BI	IA/ML	Sitio web/Fuente
Flexxus	Nacional	sin información publicada	SI	NO	SI	NO	https://www.flexxus.com.ar/
Nexuscom	Nacional	sin información publicada	SI	SI	SI	NO	http://www.nexuscom.com.ar/crm.html#secondPage
Softland CRM	Nacional	sin información publicada	SI	NO	NO	NO	https://softland.com.ar/software-erp/softland-logic-crm
Goldmine	Nacional	165 Dólares mes/3 usuarios	SI	NO	NO	NO	http://www.goldmine.com.ar/
Kunan	Nacional	sin información publicada	SI	SI	SI	NO	https://kunan.com.ar/servicios-kunan/kunan-pymes
Tactica CRM	América Latina	sin información publicada	SI	SI	NO	NO	https://www.tacticssoft.com/productos/tacticacrm/
Salesforce	Internacional	Mínimo: 25 Euros mes/usuario Otros: 75/150/300 Euros mes/usuario	SI	SI	SI	SI	https://www.salesforce.com/es/products/sales-cloud/pricing/
Dynamics 365	Internacional	Mínimo: 115 Dólares mes/usuario Otros: 190/210 Dólares mes/usuario	SI	SI	SI	SI	https://dynamics.microsoft.com/en-us/crm/what-is-crm/
Salesnet	Internacional	Mínimo: 25 Dólares por unidad (5 usuarios) Otros: 50 Dólares por unidad (5 usuarios)	SI	SI	SI	NO	https://www.salesnet.com/features/marketing/
Zoho CRM	Internacional	Mínimo: 8 Dólares mes/usuario Otros: 12/20/35 Dólares mes/usuario	SI	SI	SI	SI	https://www.zoho.com/crm/
Sugar CRM	Internacional	Mínimo: 4800 Dólares anual/10 usuarios Otros: 7800 Dólares anual/10 usuarios	SI	SI	SI	SI	https://www.sugarcrm.com/product/marketing-crm
SuiteCRM	Internacional	Mínimo: Gratis y Pago por soporte Soporte: 1500/3000/5000 Euros	SI	SI	NO	NO	https://suitecrm.com/

Elaboración propia.

Diseño Metodológico

Herramientas

El desarrollo del presente trabajo fue llevado a cabo utilizando distintas metodologías y herramientas, a saber:

Metodología

- Se utilizó UML, un lenguaje de modelado estandarizado que ayuda y guía el diseño y desarrollo de software.

Técnicas de Relevamiento

- Entrevista semiestructurada a dueño de comercio (ver anexo)
- Observación personal del comercio y sus procesos de negocio

Aplicaciones de Desarrollo de Software

- Visual Studio Community Edition 2017, entorno de desarrollo de Microsoft
- Octave, entorno de desarrollo para el lenguaje GNU Octave
- Microsoft SQL Server Management Studio 2017, entorno de desarrollo y motor de base de datos relacional de Microsoft
- Lenguaje de programación C#, multiparadigma y orientado a objetos, utilizando .NET Core, el framework *open source* y multiplataforma desarrollado por Microsoft
- ASP.NET, framework *server-side* y *open source* para aplicaciones web desarrollado por Microsoft
- Lenguaje de programación T-SQL (Transact-SQL), basado en SQL y desarrollado por Microsoft para el desarrollo de base de datos relaciones para el motor Microsoft SQL Server
- Lenguaje de programación GNU Octave orientado a la programación matemática
- Amazon Web Services AWS, servicios en la nube de Amazon

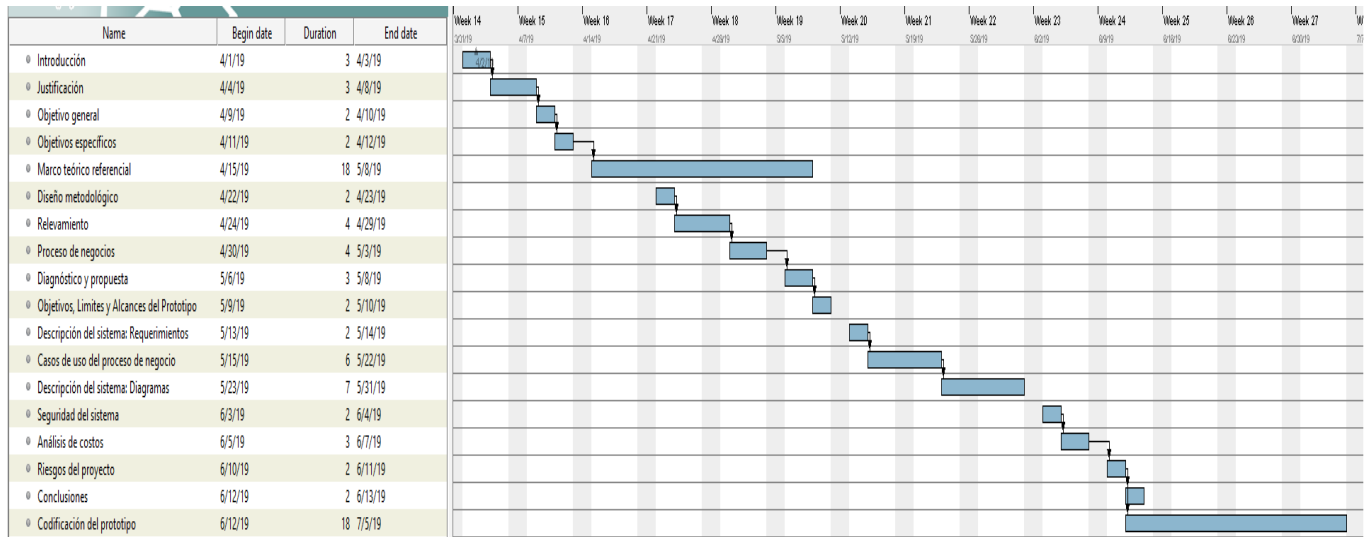
Algoritmos Predictivos

- Regresión logística: procedimiento estadístico para predecir la probabilidad de un resultado.
- Regresión lineal: técnica estadística para investigar y modelar relaciones entre variables.

Planificación

Se prevé la siguiente estimación de tiempos para las tareas que se llevarán a cabo.

Figura 2: Planificación



Elaboración propia.

Relevamiento

Estructural

La empresa *Demaria Clothing Store* queda ubicada en Avenida Mahatma Gandhi 651 de la ciudad de Córdoba. Se dedica a la venta minorista de ropa para ambos sexos, de adolescentes y adultos. Se encuentra en actividad desde el año 2014, fue fundada por Patricia Demaría quien ocupa el cargo de gerente y trabaja allí a diario. Cuenta con un personal de siete empleados entre las distintas áreas.

En el área de Ventas donde se encuentra la caja, cuenta con dos computadoras, conexión a internet por cable y el navegador web instalado Google Chrome.

Las áreas de Marketing y Administración comparten el espacio físico, y cuentan con dos computadoras, conexión a internet por cable y el navegador web instalado Google Chrome.

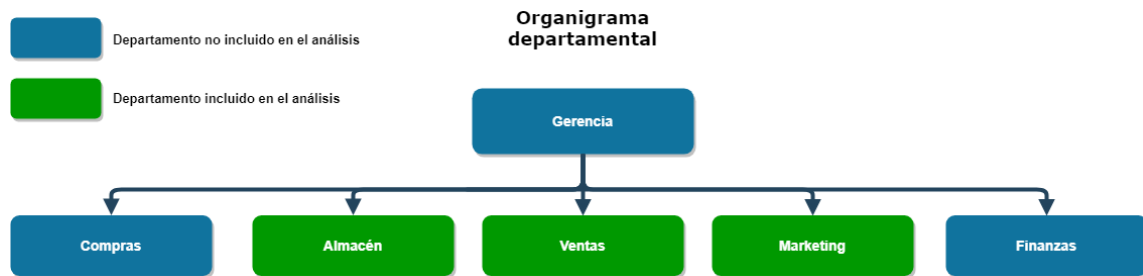
El área de Almacén es un depósito adyacente al espacio de atención al público, no cuenta con ninguna computadora.

Para todas las áreas mencionadas, se comparte una misma conexión de banda ancha de internet de 50 Mbps de velocidad, provista por Cablevisión Fibertel. Un router marca Cisco permite conexiones por cable y Wi-Fi a la red. La conexión Wi-Fi es solo de uso interno, se encuentra protegida por una contraseña con estándar WPA2-Personal y no se comparte con el público.

Funcional

Se presentan a continuación el organigrama departamental y el organigrama de puestos de la organización.

Figura 3: Organigrama departamental



Elaboración propia.

Figura 4: Organigrama por puestos



Elaboración propia.

Descripción de las Áreas Afectadas

- **Almacén:** gestiona el inventario de artículos, recibe las entregas de nuevos artículos. No posee un sistema informático de soporte para sus actividades, se controla el inventario con planillas de papel y se controlan documentos como órdenes de compras y remitos.
- **Ventas:** brinda atención al público. Gestiona la caja, realiza la cobranza y factura las ventas al público. Eventualmente aplica descuentos y promociones especiales a clientes conocidos. Utiliza el sistema de pago LAPOS y el sistema Flexxus. No lleva un registro de clientes.
- **Marketing:** define descuentos y liquidaciones de los artículos. Aplica modificaciones de precios según la estrategia definida. Utiliza el sistema Flexxus. No entabla comunicación directa con los clientes.

Procesos de las Áreas Afectadas

Nombre del proceso: **Almacén**

Roles: encargado de Almacén, repositor

Pasos: el *encargado de Almacén* recibe los nuevos artículos adquiridos por *Compras* y comprueba que todo este correcto. Controla documentos (remito, orden de compra). Dispone como se guardarán los artículos en el depósito. El *repositor* traslada los artículos del depósito a la zona de Ventas. Busca artículos a pedido del *vendedor*.

Nombre del proceso: Ventas

Roles: vendedor, cajero

Pasos: el *vendedor* recibe al público que ingresa y le ofrece asistencia. Comunica al cliente artículos de interés, novedades y promociones. Prepara los artículos que el cliente decide comprar y los entrega al *cajero*. Solicita artículos del depósito al *repositor*. El *cajero* recibe los artículos del *vendedor*, controla los artículos y escanea los códigos de barra. Interactúa con el sistema Flexxus para calcular y registrar la factura. Aplica las promociones vigentes. Interactúa con la caja registradora y con la terminal de pagos LAPOS. Emite la factura correspondiente.

Nombre del proceso: Marketing

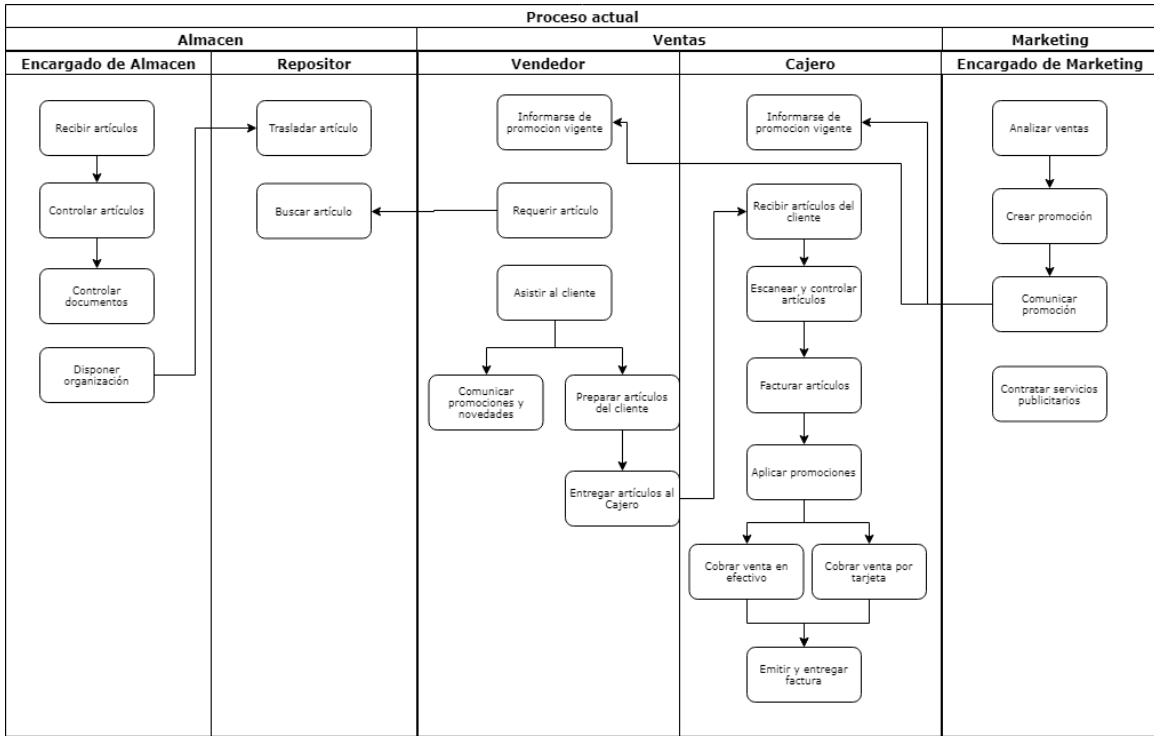
Roles: encargado de Marketing

Pasos: El *encargado de Marketing* analiza y define estrategias promocionales y liquidaciones. Comunica a *Ventas* las promociones. Contrata y gestiona servicios publicitarios.

Proceso de Negocios

A continuación, se ilustra la forma actual en la que se realiza el proceso.

Figura 5: Proceso de negocio



Elaboración propia.

Diagnóstico y Propuesta

Diagnóstico

A continuación, se presenta un resumen del diagnóstico de los procesos analizados.

Figura 6: Diagnóstico de procesos

Área	Rol	Proceso	Diagnóstico
Almacén	Encargado de Almacén	Recibir artículos	OK
		Controlar artículos	OK
		Controlar documentos	OK
		Disponer organización	OK
	Repositor	Trasladar artículo	OK
		Buscar artículo	OK
Ventas	Vendedor	Informarse de promoción vigente	OK
		Solicitar artículo	OK
		Asistir al cliente	OK
		Comunicar promociones y novedades	Mejorable
		Preparar artículos del cliente	OK
		Entregar artículos al Cajero	OK
	Cajero	Informarse de promoción vigente	OK
		Recibir artículos del cliente	OK
		Escanear y controlar artículos	OK
		Facturar artículos	OK
		Aplicar promociones	OK
		Cobrar venta en efectivo	OK
		Cobrar venta por tarjeta	OK
		Emitir y entregar factura	OK
Marketing	Encargado de Marketing	Analizar ventas	Mejorable
		Crear promoción	Mejorable
		Comunicar promoción	Mejorable
		Contratar servicios publicitarios	OK

Elaboración propia.

A partir del diagnóstico realizado, se identificaron cuatro procesos donde la implementación del prototipo puede mejorar la eficiencia.

Nombre del proceso: **Comunicar promociones y novedades**

Problemas: el *vendedor* comunica al cliente descuentos y promociones de forma ineficiente.

Causas: debido a que las promociones son genéricas, pocas veces le interesan al cliente que busca algo concreto. Asimismo, suceden casos en que al cliente le interesa la promoción, pero al conocerla en ese momento y no con anterioridad no puede aprovecharla en esa ocasión por tener otra prioridad de compra. Pocas veces esta interacción del *vendedor* logra convencer al cliente de llevar un artículo en promoción.

Nombre del proceso: **Analizar ventas**

Problemas: con la información incompleta que se cuenta, al *encargado de Marketing* le resulta difícil hacer un análisis profundo de las necesidades y preferencias de los clientes.

Causas: no se cuenta con información enriquecida de las ventas debido a que los datos que se registran sobre ellas son mínimos (no se registran datos de los artículos, ni datos de los intereses de los clientes que han comprado).

Nombre del proceso: **Crear promoción**

Problemas: el *encargado de Marketing* solo puede diseñar promociones genéricas que son ineficientes y no logran los resultados esperados. Es imposible crear promociones dirigidas para un grupo de clientes o artículos.

Causas: el análisis de las ventas no es rico en variables, ya que arroja poca información valiosa para poder crear promociones adecuadas.

Nombre del proceso: **Comunicar promoción**

Problemas: las campañas publicitarias no llegan al público adecuado y no comunican las promociones con la velocidad y eficiencia deseada.

Causas: el *encargado* de *Marketing* tiene a su alcance medios de comunicación limitados (folletería y anuncios en medios impresos) que demoran al menos dos semanas en llegar al público (tiempo de impresión y distribución para folletos, y revistas zonales que tienen solo una edición mensual).

Propuesta

La propuesta fue realizar un prototipo de sistema que permita definir y registrar características de cada artículo que se comercializa. Al momento de la venta, que permita registrar al cliente y relacionarlo con los artículos comprados. Finalmente, con los datos recolectados, que permita generar una propuesta de promociones individuales a medida de cada cliente y campañas generales más efectivas, y de esta manera poder comunicárselas automáticamente a los clientes registrados.

Objetivos, Límites y Alcances del Prototipo

Objetivo General del Prototipo

Generar promociones y campañas de marketing con base en modelos predictivos a partir de la recopilación de datos de las ventas y los clientes.

Límite

Desde que se ingresa un nuevo artículo al almacén hasta que se discontinúa su venta.

Alcance

- Registrar los datos de la venta

- Registrar los datos del cliente
- Registrar productos y sus características
- Generar promociones y campañas
- Comunicar las promociones a los clientes

No Contempla

El control de inventario y facturación de ventas

Descripción del Sistema

Requerimientos Funcionales

El sistema deberá permitir lo siguiente:

- Gestionar categorías de artículos
- Gestionar artículos
- Gestionar características de artículos
- Gestionar clientes
- Gestionar ventas
- Gestionar modelos de promociones
- Gestionar modelos/*templates* de mensajes (e-mail)
- Ejecutar análisis predictivo
- Gestionar resultados de análisis predictivo
- Enviar mensajes promocionales

- Generar reportes de las promociones generadas, los datos de ventas y los clientes, y de la efectividad de las promociones

Requerimientos no Funcionales

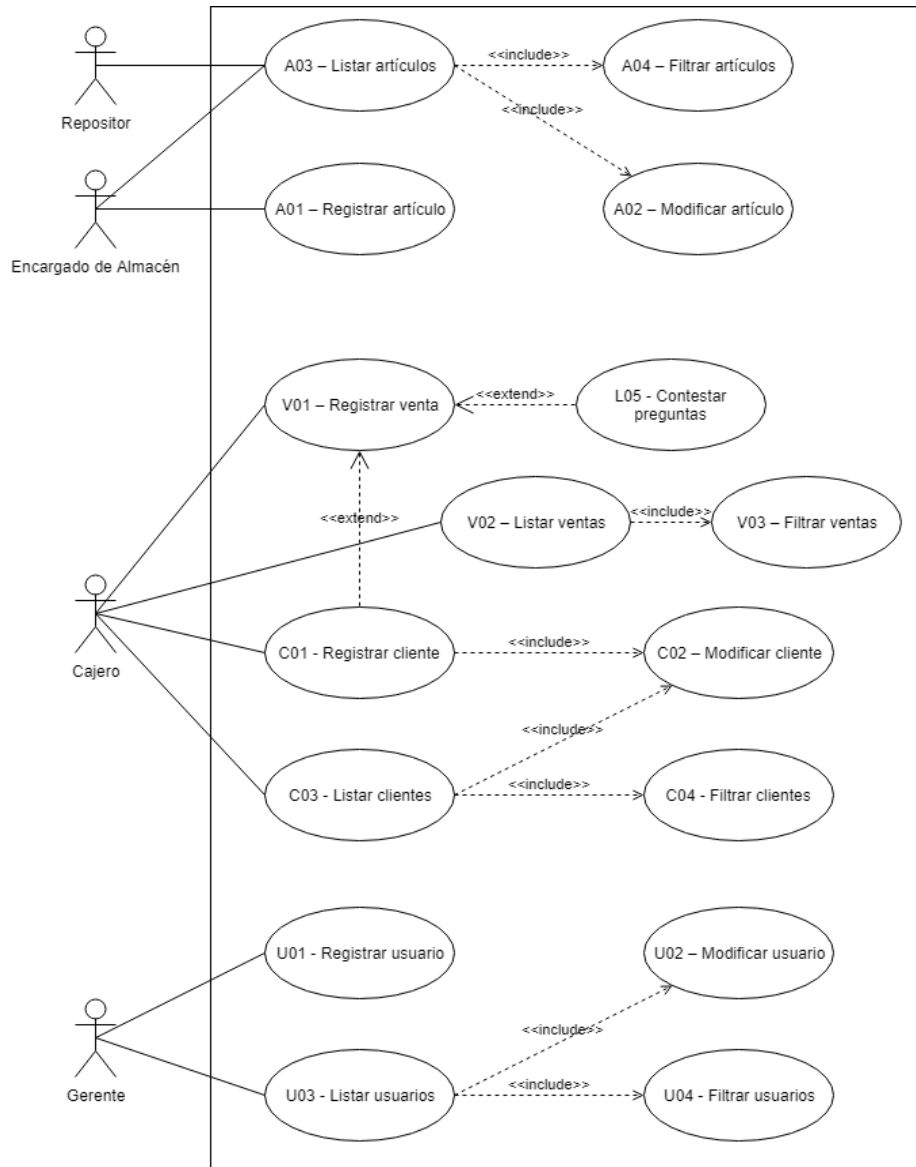
El sistema deberá tener las siguientes características:

- Ser una API
- Tener un portal web
- Tener alta disponibilidad en horario comercial
- Tener grupos de usuarios y roles
- Tener permisos para ejecutar módulos según el rol
- Tener resguardo de datos de forma periódica y automatizada (*backup* de la base de datos)

Diagrama de Caso de Uso

En el siguiente diagrama se plantean los casos de uso relacionados con los procesos de carga de datos de las distintas entidades.

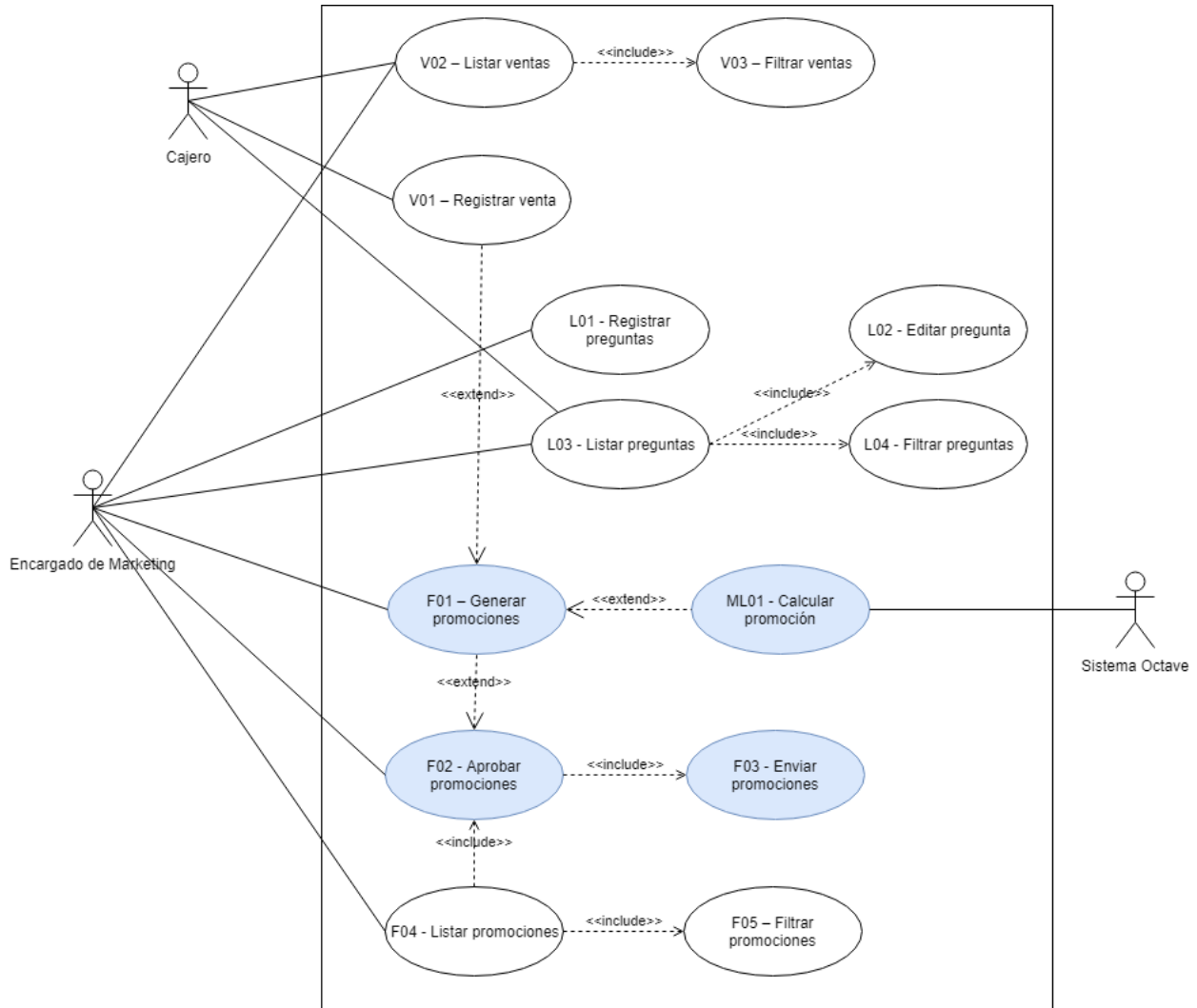
Figura 7: Diagrama de caso de uso de procesos de carga



Elaboración propia.

A continuación, se presentan los casos de uso con estrecha relación a los procesos core del sistema (resaltados en color).

Figura 8: Diagrama de caso de uso de los procesos core



Elaboración propia

Descripción de Caso de Uso

F01 – Generar Promociones

Figura 9: Descripción de caso de uso F01 Generar promociones

Id. del requisito	F01 - Generar promociones			
Versión	1.0 - 14/05/2019			
Obj. asociados	Generar campaña y sus promociones			
Descripción	Configurar y ejecutar la generación de una campaña y sus promociones			
Precondición	Deben existir artículos registrados, deben existir clientes registrados, deben existir ventas registradas			
Actor	Encargado de Marketing			
Secuencia normal	<i>Actor</i>		<i>Sistema</i>	
	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
	1	Elige desde el menú de navegación la opción "Promociones" y desde el menú desplegable selecciona la opción "Crear"		
	2	Selecciona el tipo de campaña y promoción desde el menú desplegable "Seleccionar Tipo"		
	3	Selecciona el target de campaña y promoción desde el menú desplegable "Seleccionar Target"		
	4	Selecciona el focus de campaña y promoción desde el menú desplegable "Seleccionar Focus"		
	5	Ingresa un valor numérico de porcentaje de descuento en la caja de texto "Ingresar porcentaje"		
	6	Selecciona los artículos a incluir en la campaña y promociones. Desde el listado de artículos de la derecha selecciona cada artículo y hace clic en el botón "<". Para quitar artículos Seleccionados, elige el artículo en el listado izquierdo y hace clic en el botón ">"		
	7	Selecciona los clientes a incluir en la campaña y promociones. Desde el listado de clientes de la derecha selecciona cada cliente y hace clic en el botón "<". Para quitar clientes seleccionados elige el cliente en el listado izquierdo y hace clic en el botón ">"		
	8	Hace clic en el botón "Crear"		
			9	Verifica que los datos ingresados sean correctos
			10	Se ejecuta el Caso de Uso "ML01 - Calcular promoción"
			11	La campaña y promociones generadas son guardadas en la base de datos
			12	Muestra una notificación emergente informando que la operación fue completada
	13	Hace clic en el botón "Ok"		
Secuencia alterna	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
			9	Los datos ingresados son incorrectos
			10	No se calculan las promociones
			11	No se guarda la campaña en la base de datos
			12	Muestra una notificación emergente informando que hay datos inválidos que deben ser corregidos
			10	Se produce un error durante el cálculo de las promociones
			11	No se guarda la campaña en la base de datos
		12	Muestra una notificación emergente informando que se produjo un error	
Poscondición	Campaña y promociones generadas			
Frecuencia esperada	1 vez por semana			
Importancia	Crítico			
Comentarios	Las promociones generadas quedan pendientes de ser aprobadas y enviadas			

ML01 – Calcular Promoción

Figura 10: Descripción de caso de uso ML01 Calcular promoción

Id. del requisito	ML01 - Calcular promoción			
Versión	1.0 - 14/05/2019			
Obj. asociados	Calcular promoción			
Descripción	Ejecutar el módulo de <i>machine learning</i> para calcular la promoción			
Precondición	Debe haberse generado una campaña			
Actor	Sistema			
Secuencia normal	<i>Actor</i>		<i>Sistema</i>	
	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
	1	Recupera de la base de datos todos los registros relacionados a los artículos y clientes definidos en la campaña		
	2	Convierte los datos a una matriz numérica		
	3	Invoca al módulo Octave		
			4	Realiza los cálculos
			5	Retorna el resultado del modelo
	6	Guarda el resultado en la base de datos		
7	Retorna los resultados			
Secuencia alterna	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
			4	
Poscondición	Las promociones fueron calculadas			
Frecuencia esperada	1 vez por semana			
Importancia	Crítica			
Comentarios				

F02 – Aprobar Promociones

Figura 11: Descripción de caso de uso F02 Aprobar promociones

Id. del requisito	F02 - Aprobar promociones			
Versión	1.0 - 14/05/2019			
Obj. asociados	Aprobar las promociones de una campaña			
Descripción	Revisar los detalles de la campaña y las promociones calculadas para aprobarlas			
Precondición	El usuario se encuentra viendo el detalle de una campaña generada			
Actor	Encargado de Marketing			
Secuencia normal	<i>Actor</i>		<i>Sistema</i>	
	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
	1	Hace clic en el botón "Aprobar"		
			2	Cambia el estado de la campaña y sus promociones
			3	Muestra una notificación emergente informando que el cambio de estado fue correcto
	4	Hace clic en el botón "OK"		
			5	Muestra una notificación emergente preguntando si desea enviar las promociones ahora mismo
	6.1	Hace clic en el botón "Sí"		
	6.2	Hace clic en el botón "No"		
			7.1	Ejecuta el Caso de Uso "F03 - Enviar Promociones"
		8.1	Muestra una notificación emergente informando el resultado de la operación	
	9.1	Hace clic en el botón "OK"		
Secuencia alterna	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
			2	Se produce un error al cambiar el estado en la base de datos
			3	Muestra una notificación emergente informando que se produjo un error
Poscondición	La campaña y sus promociones están aprobadas			
Frecuencia esperada	1 vez por semana			
Importancia	Alta			
Comentarios	En caso de no enviar las promociones al aprobarlas, el usuario puede hacerlo luego mediante el botón "Enviar"			

Elaboración propia.

F03 – Enviar Promociones

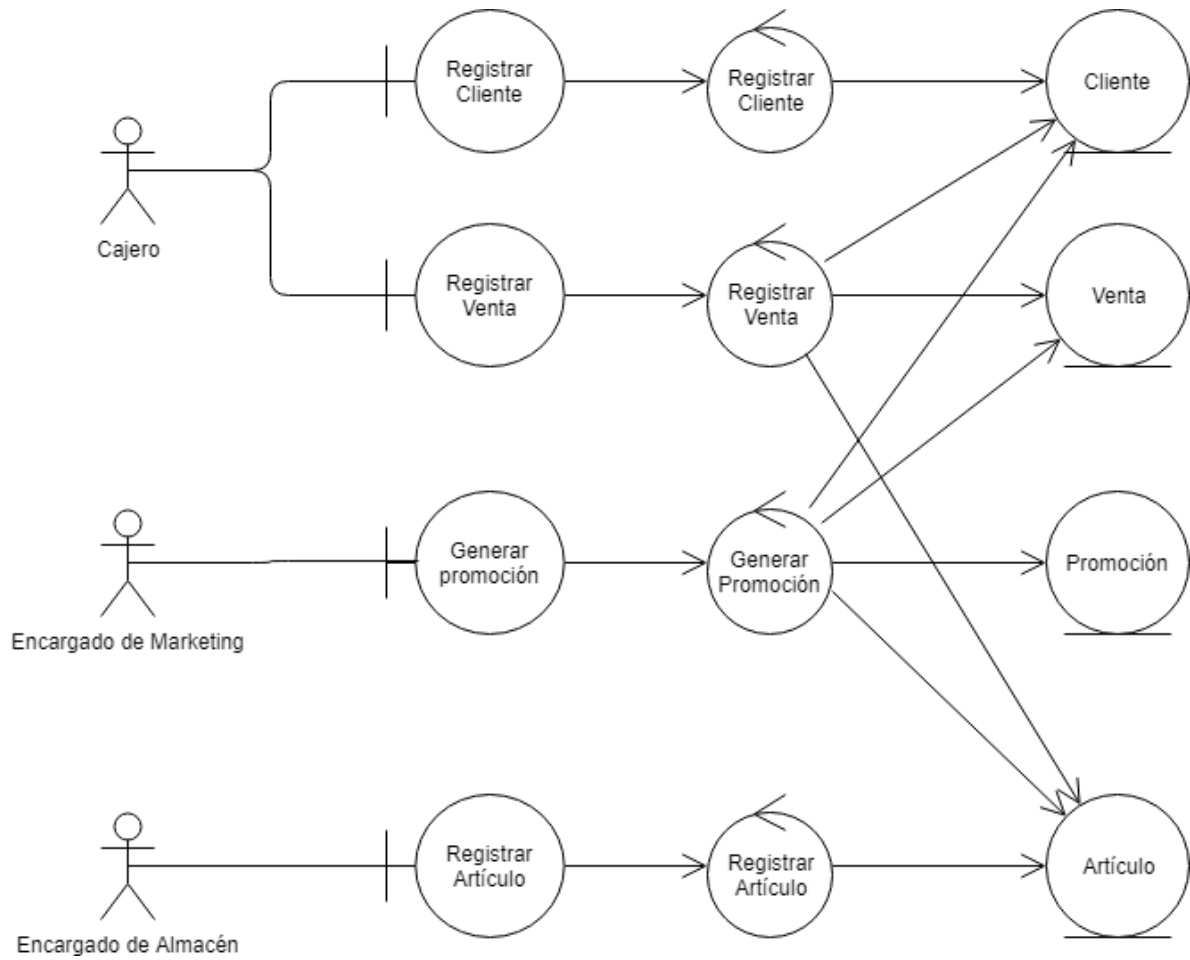
Figura 12: Descripción de caso de uso F03 Enviar promociones

Id. del requisito	F03 - Enviar promociones			
Versión	1.0 - 14/05/2019			
Obj. asociados	Enviar las promociones de una campaña			
Descripción	Envía las promociones de la campaña a los clientes incluidos en ella			
Precondición	El usuario se encuentra viendo el detalle de una campaña. La campaña se encuentra en estado "Aprobada"			
Actor	Encargado de Marketing			
Secuencia normal	<i>Actor</i>		<i>Sistema</i>	
	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
	1	Presiona el botón "Enviar"	2	Verifica el estado de la campaña
			3	Verifica si es la primera vez que se envían las promociones de esta campaña
			4	Ejecuta el envío de las promociones
			5	Muestra una notificación emergente informando el resultado de la operación
	6	Hace clic en el botón "OK"		
Secuencia alterna	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>	<i>Paso</i>	<i>Acción</i>
			2	El estado es distinto de "Aprobado". Muestra una notificación emergente informando que no se puede enviar en el estado actual
	3	Hace clic en el botón "OK"		
			3	Las promociones de esta campaña fueron enviadas previamente. Muestra una notificación emergente preguntando si desea continuar
	4.1	Hace clic en el botón "Si"		
			5	Ejecuta el envío de las promociones
		6	Muestra una notificación emergente informando el resultado de la operación	
4.2	Hace clic en el botón "No"			
Poscondición	La campaña y sus promociones están aprobadas			
Frecuencia esperada	1 vez por semana			
Importancia	Alta			
Comentarios	En caso de no enviar las promociones al aprobarlas, el usuario puede hacerlo luego mediante el botón "Enviar"			

Elaboración propia.

Diagrama de Colaboración de Análisis

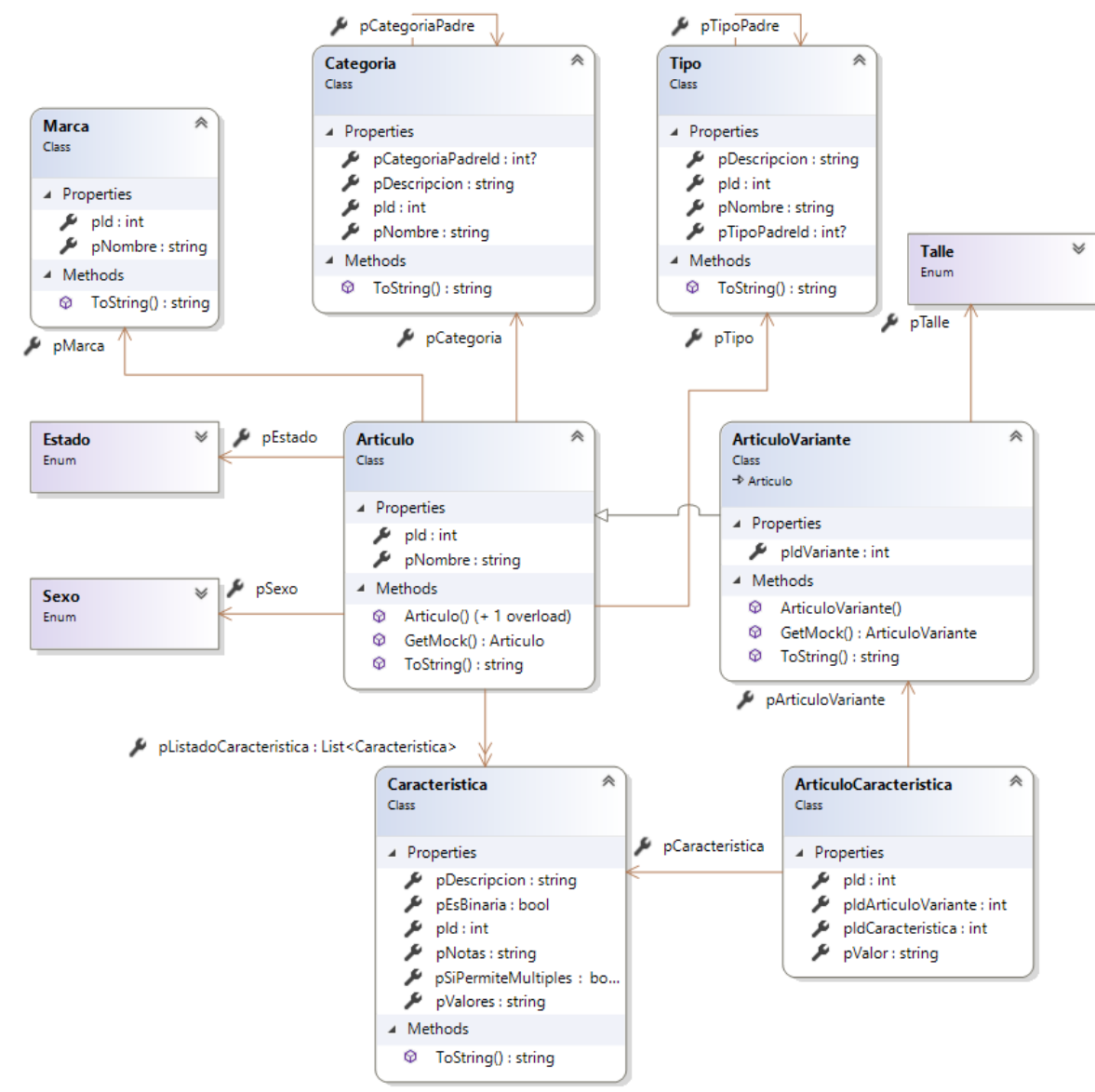
Figura 13: Diagrama de colaboración de análisis



Elaboración propia.

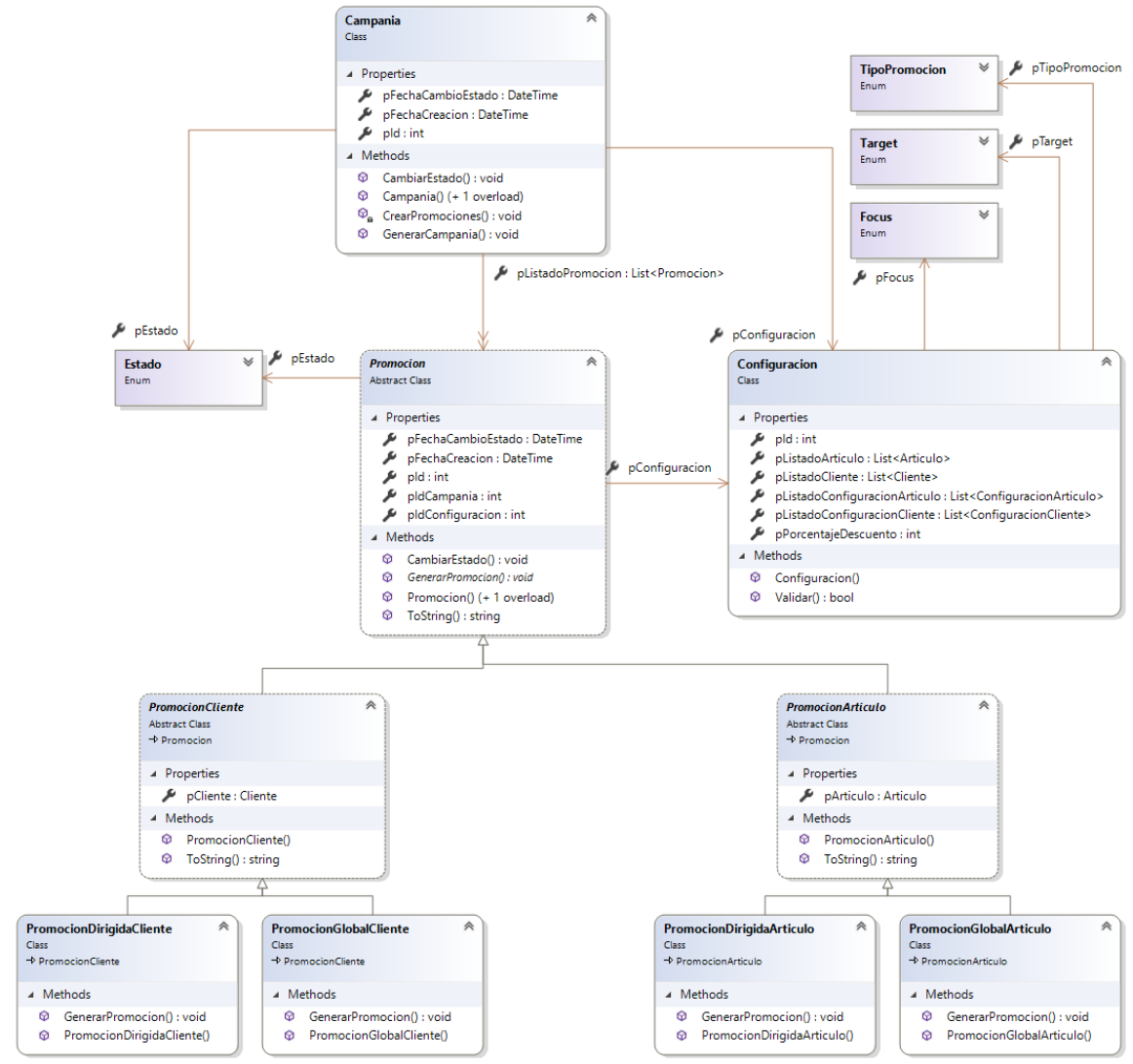
Diagrama de Clases

Figura 14: Diagrama de clases del módulo Artículo



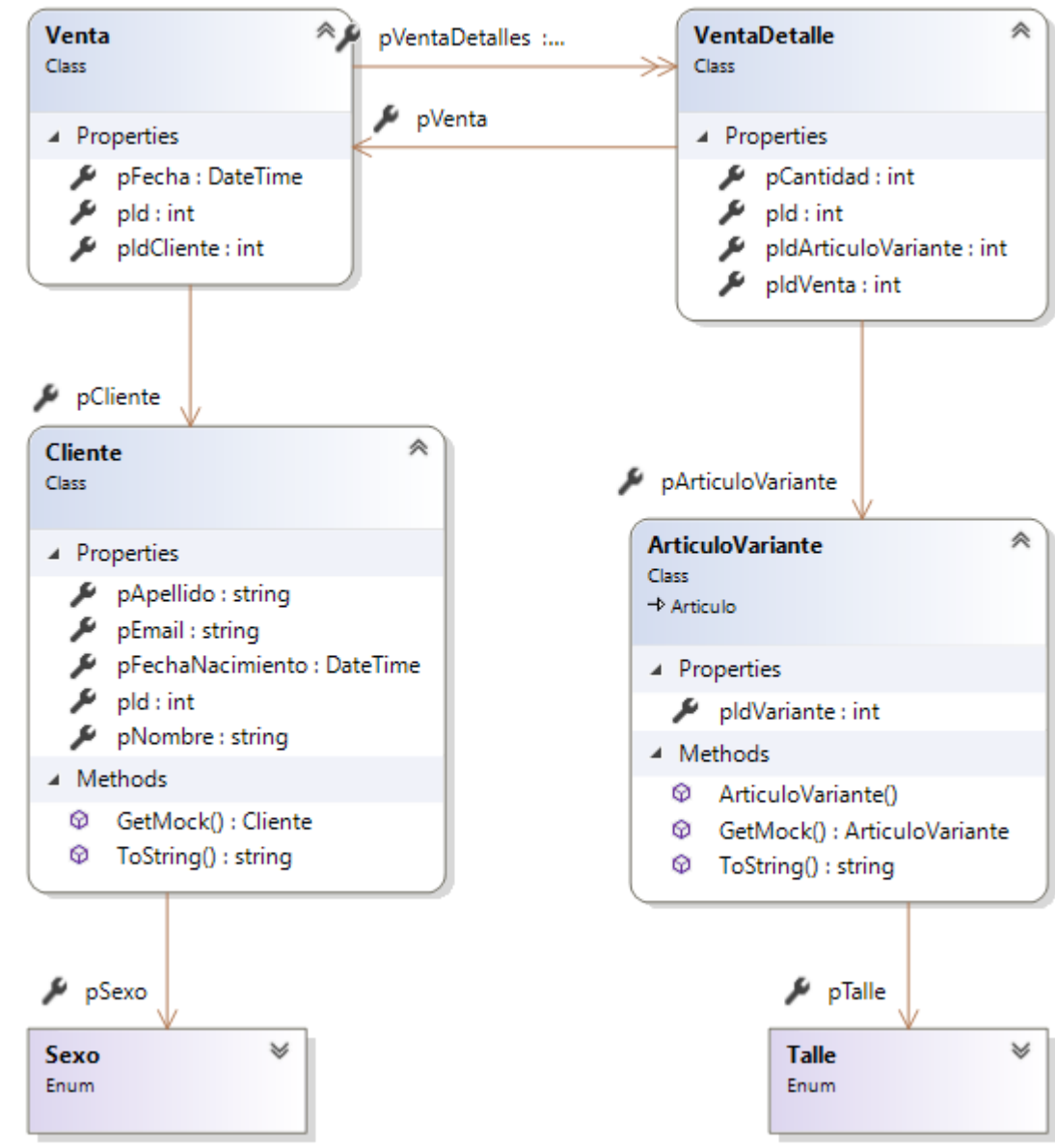
Elaboración propia.

Figura 15: Diagrama de clases del módulo Promoción



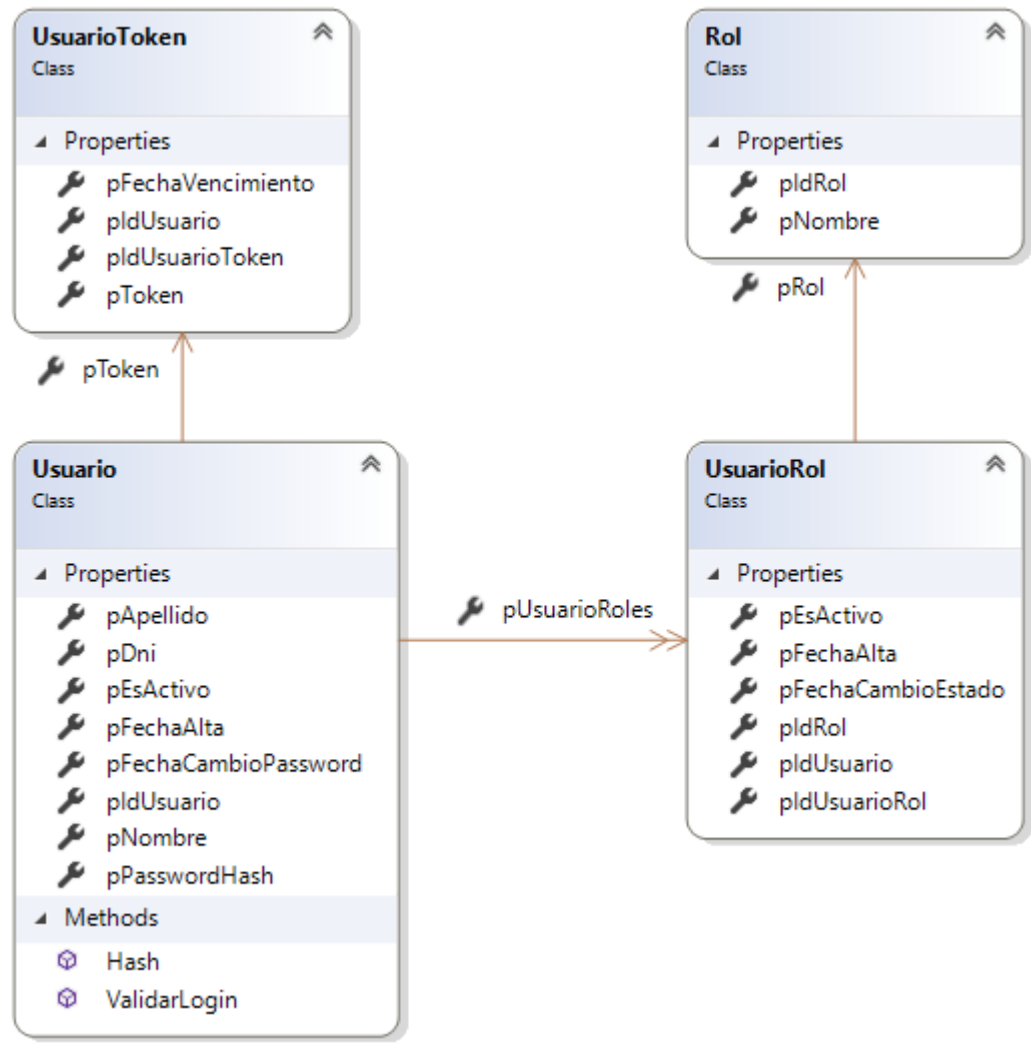
Elaboración propia.

Figura 16: Diagrama de clases del módulo Venta



Elaboración propia.

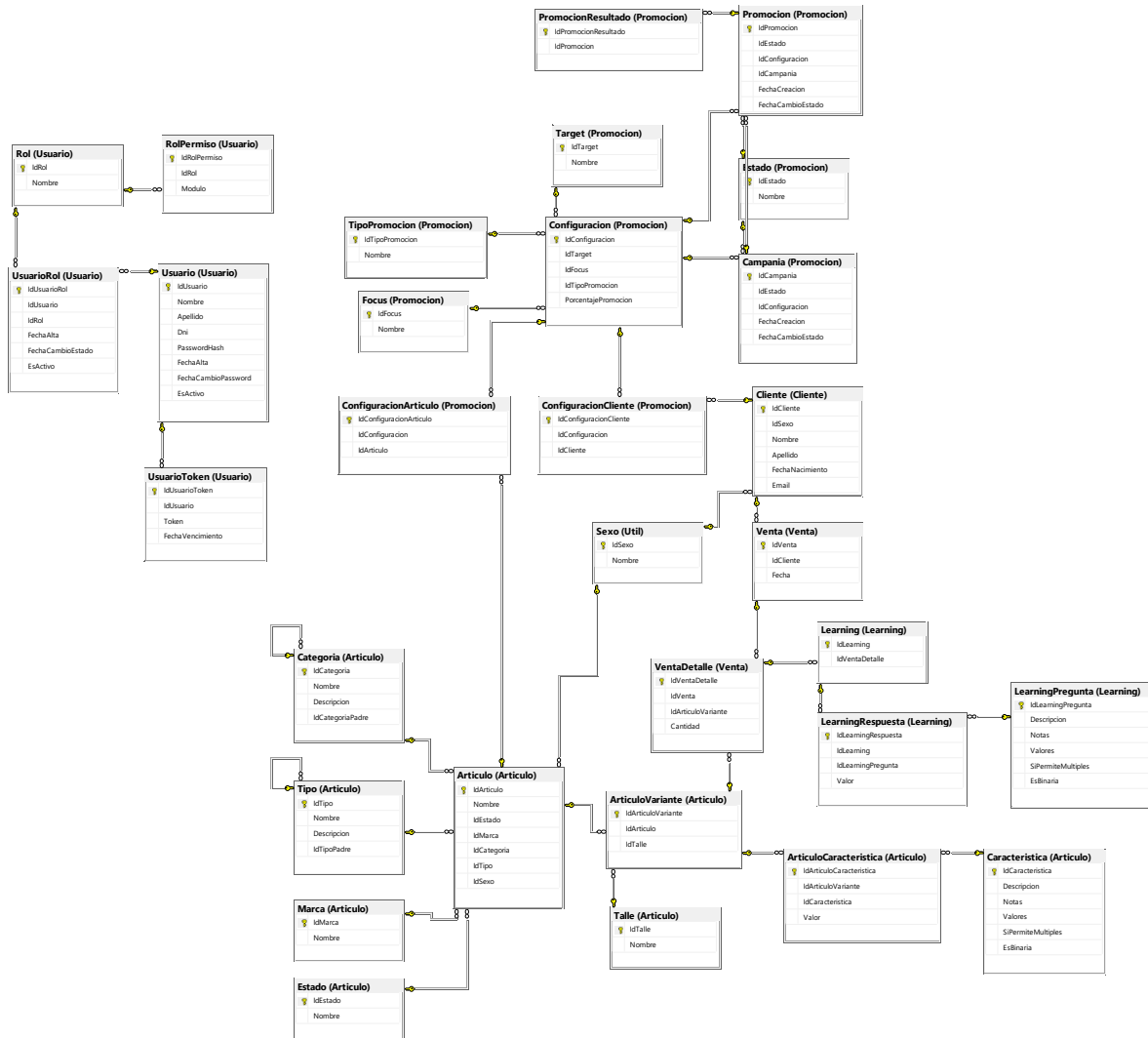
Figura 17: Diagrama de clases del módulo Usuario



Elaboración propia.

Diagrama Entidad-Relación

Figura 19: Diagrama entidad-relación



Elaboración propia.

Prototipos de Interfaces de Pantallas

Pantalla “Crear Campaña”, relacionada con el caso de uso “F01 Generar promociones”.

Figura 20: Prototipo de interfaz de pantalla “Crear Campaña”

El prototipo de la interfaz de usuario para la pantalla "Crear Campaña" incluye un encabezado con el título "G.Z. TFG 2019" y un menú de navegación con opciones: Inicio, Artículos, Clientes, Ventas, Learning y Promociones. El título principal de la pantalla es "Crear Campaña".

El formulario contiene los siguientes campos:

- Tipo:** Botón "Seleccionar Tipo" con un menú desplegable.
- Target:** Botón "Seleccionar Target" con un menú desplegable.
- Focus:** Botón "Seleccionar Focus" con un menú desplegable.
- Porcentaje de descuento:** Campo de texto con el placeholder "Ingresa porcentaje. Ej: 15".
- Artículos:** Sección con dos paneles de selección de artículos. Cada panel tiene un campo de búsqueda "buscar" y un botón de "X" para cerrar. El primer panel muestra: Camiseta Casual Pokemon Go, Camiseta Casual Nirvana, Camiseta Casual YuHiOh, Camiseta Casual Hello Kitty. El segundo panel muestra: Ambo Formal Ambo Detroit, Ambo Formal Ambo Boston, Boxer Deportiva Boxer, Boxer-slip Deportiva Boxer-slip.
- Clientes:** Sección con dos paneles de selección de clientes. Cada panel tiene un campo de búsqueda "buscar" y un botón de "X" para cerrar. El primer panel muestra: Gaston Zukki, Nico Gomez, Ignacio Zukauskas, VMartin Zukauskas. El segundo panel muestra: Paola Cabido, Victoria Zukauskas, Adriana Rojas, Andrea Grangeto.

Entre los paneles de selección de artículos y clientes hay botones de navegación "<" y ">". En la parte inferior del formulario hay un botón verde "Crear".

Elaboración propia.

Pantalla “Detalle de Campaña”, relacionada con los casos de uso “F02 Aprobar promociones” y “F03 Enviar promociones”.

Figura 21: Prototipo de interfaz de pantalla “Detalle de Campaña”

The interface shows a navigation bar with 'G.Z. TFG 2019' and menu items: Inicio, Artículos, Clientes, Ventas, Learning, Promociones. The main title is 'Detalle de Campaña'.

Id	Fecha de creación	Fecha de cambio de estado	Estado	Tipo	Focus	Articulos	Clientes	Enviado
1	01/07/2019	01/07/2019	Generado	Dirigida	Articulo	3	3	✘

Buttons: Aprobar (green), Rechazar (red), Enviar (blue).

Artículos

Id	Estado	Marca	Tipo	Categoría	Sexo	Nombre
1	Activo	Nike	Camiseta	Casual	Masculino	Pokemon Go
2	Activo	Nike	Camiseta	Casual	Masculino	YuGiOh
3	Activo	Nike	Camiseta	Casual	Femenino	Hello Kitty

Clientes

Id	Sexo	Nombre	Apellido	Fecha de Nacimiento	Email	Enviado
1	Masculino	Gaston	Zukki	12/10/1989	zukki@outlook.com	✘
2	Masculino	Martin	Zukauskas	28/09/2000	email@email.com	✘
3	Femenino	Victoria	Zukauskas	12/09/1997	email@email.com	✘

© 2019 - Universidad Siglo 21 - Trabajo Final de Graduación - Gastón Zukauskas

Elaboración propia.

Pantalla “Listado de Campañas”, donde pueden listarse todas las campañas creadas con su respectivo vínculo para navegar a la pantalla “Detalle de Campaña”.

Figura 22: Prototipo de interfaz de pantalla “Listado de Campaña”

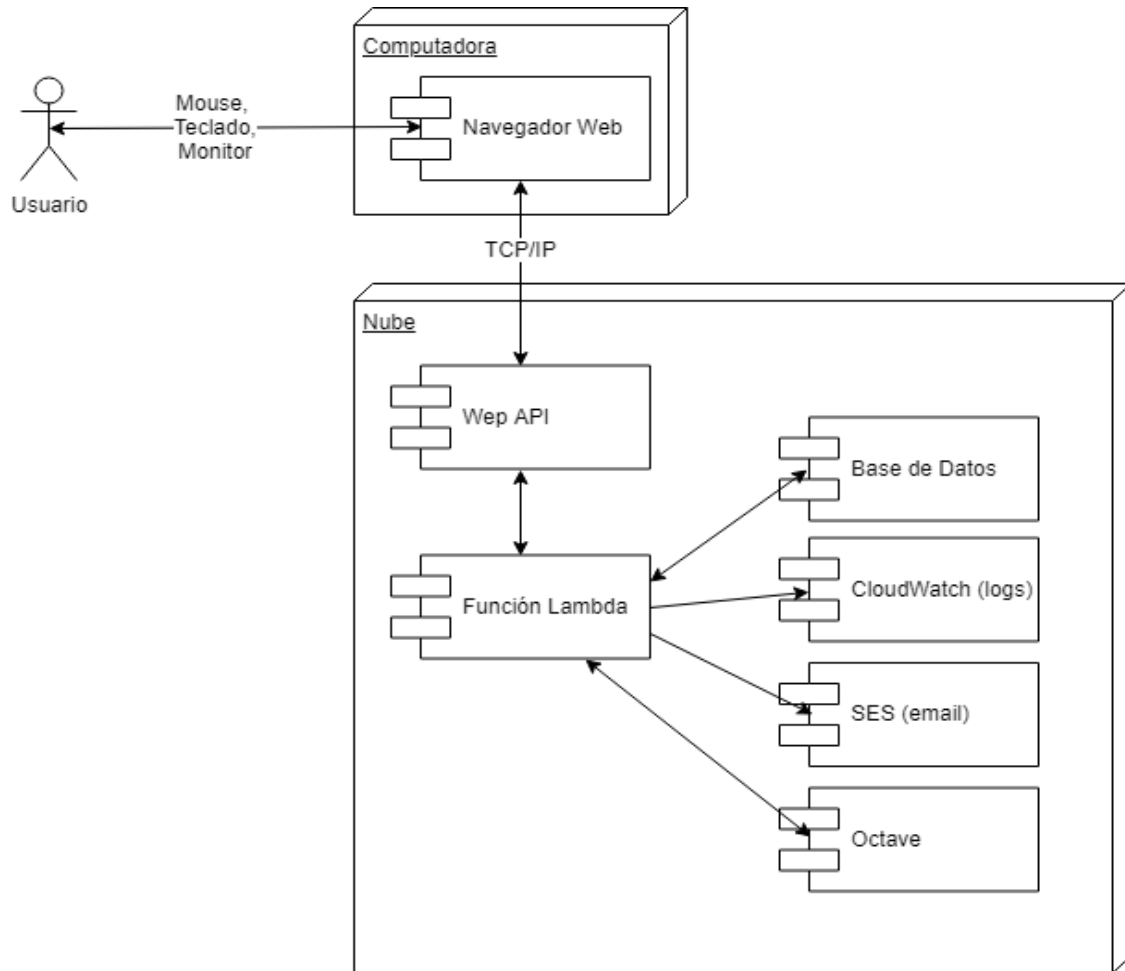
Id	Fecha de creación	Fecha de cambio de estado	Estado	Tipo	Focus	Artículos	Clientes	Enviado	Detalle
1	01/07/2019	02/07/2019	Aprobado	Dirigida	Articulo	12	30	✓	Ver
2	01/07/2019	02/07/2019	Rechazado	Dirigida	Cliente	5	40	✗	Ver
3	01/07/2019	02/07/2019	Generado	Dirigida	Articulo	12	30	✗	Ver

© 2019 - Universidad Siglo 21 - Trabajo Final de Graduación - Gastón Zukauskas

Elaboración propia.

Diagrama de Despliegue

Figura 23: Diagrama de despliegue



Elaboración propia.

Análisis de Costos

Costo Total

De acuerdo con lo analizado, el costo total para desarrollar e implementar el sistema será de \$525 060. De forma mensual, el costo de los servicios necesarios para mantener el sistema *online* y acceder a este asciende a \$1872.

Figura 24: Análisis de costos, total único

Ámbito	Recurso	Descripción	Recurrencia	Cantidad	Precio Un.	Precio Total	Notas
Desarrollo	Desarrollador	Horas hombre necesarias para el desarrollo del sistema. <i>Project leader</i>	Único	50	1000	50000	Fuente: Honorarios 2019 CPCIPC (1)
Desarrollo	Desarrollador	Horas hombre necesarias para el desarrollo del sistema. Desarrollador sénior	Único	100	1200	120000	Fuente: Honorarios 2019 CPCIPC (1)
Desarrollo	Desarrollador	Horas hombre necesarias para el desarrollo del sistema. Desarrollador júnior	Único	200	800	160000	Fuente: Honorarios 2019 CPCIPC (1)
Desarrollo	Licencia de software	Visual Studio Community Edition 2017	Único	3	0	0	Edición gratuita para desarrollo
Desarrollo	Licencia de software	Microsoft SQL Server Management Studio 2017	Único	3	0	0	Edición gratuita para desarrollo
Desarrollo	Licencia de software	Octave	Único	3	0	0	Gratuito
Desarrollo	Hardware	Computadoras para desarrolladores	Único	3	40000	120000	Compra de equipo (2)
Desarrollo	Servicios de nube	Meses de servicios de la nube para desarrollo y test	Único	6	510	3060	Se toma el valor calculado por el uso mensual de todos los servicios
Cliente	Hardware	Computadoras para el uso del cliente	Único	3	24000	72000	Compra de equipo (3)
Total de costo único						525060	
Referencias: (1) Valores de honorarios al 01/07/2019 del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (https://www.cpcipc.org.ar/content/honorarios). (2) https://www.garbarino.com/producto/computadora-commodore-ke-7955-ih-intel-core-i7/911145f413 (3) https://www.garbarino.com/producto/computadora-exo-combo-ready-j7-v1345y-monitor-1-intel-cele/7b9c62548e							

Elaboración propia.

Figura 25: Análisis de costos, total recurrente

Recurso	Descripción	Recurrencia	Cantidad	Precio Un.	Precio Total	Notas
Nube AWS - BD (RDS)	Servidor de base de datos	Mensual	1	255	255	Servicio db.t2.micro. Gratis los primeros 12 meses (1)
Nube AWS - Lambda	Servicio de procesamiento	Mensual	1	0	0	Gratis para siempre. Hasta 200 mil ejecuciones mensuales, con una duración de 15 segundos en promedio y memoria de 128 MB (1)
Nube AWS - API Gateway	Servicio de llamadas de API	Mensual	1	150	150	Hasta 1 millón de <i>requests</i> mensuales. Gratis los primeros 12 meses (1)
Nube AWS - SES	Servicio de envío de emails	Mensual	1	70	70	Por 10 mil envíos y 10 GB de archivos adjuntos mensuales (1)
Nube AWS - CloudWatch	Servicio de registros (logs)	Mensual	1	0	0	Logs y métricas hasta 5 GB (1)
Nube AWS - S3	Servicio de almacenamiento de archivos	Mensual	1	35	35	Servicio por 5 GB de capacidad. Gratis los primeros 12 meses (1)
Internet	Conexión banda ancha a internet "50 Megas"	Mensual	1	1362	1362	Contrato de servicio (2)
Total de costo recurrente					1872	

Referencias: (1) AWS Simple Monthly Calculator (2) <https://www.cablevisionfibertel.com.ar/internet/fibertel-50-megas>

Elaboración propia.

Costo Empresa

En el caso particular de la empresa analizada, el costo total para desarrollar e implementar el sistema será de \$453 060. De forma mensual, el costo de los servicios necesarios para mantener el sistema *online* y acceder a este asciende a \$510.

Figura 26: Análisis de costos, empresa único

Ámbito	Recurso	Descripción	Recurrencia	Cantidad	Precio Un.	Precio Total	Notas
Desarrollo	Desarrollador	Horas hombre necesarias para el desarrollo del sistema. <i>Project leader</i>	Único	50	1000	50000	Fuente: Honorarios 2019 CPCIPC (1)
Desarrollo	Desarrollador	Horas hombre necesarias para el desarrollo del sistema. Desarrollador sénior	Único	100	1200	120000	Fuente: Honorarios 2019 CPCIPC (1)
Desarrollo	Desarrollador	Horas hombre necesarias para el desarrollo del sistema. Desarrollador júnior	Único	200	800	160000	Fuente: Honorarios 2019 CPCIPC (1)
Desarrollo	Licencia de software	Visual Studio Community Edition 2017	Único	3	0	0	Edición gratuita para desarrollo
Desarrollo	Licencia de software	Microsoft SQL Server Management Studio 2017	Único	3	0	0	Edición gratuita para desarrollo
Desarrollo	Licencia de software	Octave	Único	3	0	0	Gratuito
Desarrollo	Hardware	Computadoras para desarrolladores	Único	3	40000	120000	Compra de equipo (2)
Desarrollo	Servicios de nube	Meses de servicios de la nube para desarrollo y test	Único	6	510	3060	Se toma el valor calculado por el uso mensual de todos los servicios
Total de costo único						453060	
Referencias: (1) Valores de honorarios al 01/07/2019 del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (https://www.cpcipc.org.ar/content/honorarios). (2) https://www.garbarino.com/producto/computadora-commodore-ke-7955-ih-intel-core-i7/911145f413							

Elaboración propia.

Figura 27: Análisis de costos, empresa recurrente

Recurso	Descripción	Recurrencia	Cantidad	Precio Un.	Precio Total	Notas
Nube AWS - BD (RDS)	Servidor de base de datos	Mensual	1	255	255	Servicio db.t2.micro. Gratis los primeros 12 meses (1)
Nube AWS - Lambda	Servicio de procesamiento	Mensual	1	0	0	Gratis para siempre. Hasta 200 mil ejecuciones mensuales, con una duración de 15 segundos en promedio y memoria de 128 MB (1)
Nube AWS - API Gateway	Servicio de llamadas de API	Mensual	1	150	150	Hasta 1 millón de <i>requests</i> mensuales. Gratis los primeros 12 meses (1)
Nube AWS - SES	Servicio de envío de emails	Mensual	1	70	70	Por 10 mil envíos y 10 GB de archivos adjuntos mensuales (1)
Nube AWS - CloudWatch	Servicio de registros (<i>logs</i>)	Mensual	1	0	0	<i>Logs</i> y métricas hasta 5 GB (1)
Nube AWS - S3	Servicio de almacenamiento de archivos	Mensual	1	35	35	Servicio por 5 GB de capacidad. Gratis los primeros 12 meses (1)
Total de costo recurrente					510	
Referencias: (1) AWS Simple Monthly Calculator						

Elaboración propia.

Recursos AWS

En la siguiente ilustración se presenta de forma sumaria las características de los servicios y sus costos estimados.

Figura 28: Análisis de costos, servicios AWS

Service Type	Components	Region	Component Price	Service Price
Amazon S3 Service (US East (N. Virginia))	S3 Standard Storage:	US East (N. Virginia)	\$0.12	\$0.82
	S3 Standard Put Requests:	US East (N. Virginia)	\$0.50	
	S3 Standard Other Requests:	US East (N. Virginia)	\$0.04	
	S3 Standard Select Data Returned:	US East (N. Virginia)	\$0.01	
	S3 Standard Select Data Scanned:	US East (N. Virginia)	\$0.01	
	S3 Glacier - Storage:	US East (N. Virginia)	\$0.04	
	S3 Glacier - PUT/COPY Requests:	US East (N. Virginia)	\$0.05	
	S3 Glacier - Lifecycle Transitions:	US East (N. Virginia)	\$0.05	
Amazon RDS Service (US East (N. Virginia))				\$71.14
	DB instances:	US East (N. Virginia)	\$5.84	
	Reserved DB instances (one-time fee):	US East (N. Virginia)	\$63	
Amazon CloudWatch Service (US East (N. Virginia))	Storage:	US East (N. Virginia)	\$2.30	
				\$0
	Standard Alarms:	US East (N. Virginia)	\$0	
	Ingested Logs:	US East (N. Virginia)	\$0	
	Archived Logs:	US East (N. Virginia)	\$0	
Amazon SES Service (US East (N. Virginia))	Dashboard:	US East (N. Virginia)	\$0	
				\$1.60
	Send Messages from email clients	US East (N. Virginia)	\$1	
AWS Support (Basic)	Attachment from email clients	US East (N. Virginia)	\$0.60	
	Support for all AWS services:		\$0	\$0
		Total One-Time Payment:		\$63
		Total Monthly Payment:		\$10.56

AWS Simple Monthly Calculator. Generado el 01/07/2019. Valores en Dólares Estadounidenses.

Elaboración propia.

Seguridad

Políticas de Seguridad

Se identifican dos categorías para definir políticas de seguridad. La seguridad del sistema involucra los aspectos relacionados a la actividad transaccional del sistema y los permisos para acceder a este. Por otro lado, la política de *backup* hace referencia a las precauciones que se tendrán para resguardar datos y archivos.

Figura 29: Políticas de seguridad

Seguridad del sistema	
Componentes	Comentarios
Usuario	Contraseña hasheada con protocolo SHA256. Contraseña alfanumérica, requiere entre 8 y 16 caracteres. Solo el rol gerente puede crear, editar usuarios y blanquear contraseñas olvidadas para generar una nueva.
Rol	Define los roles funcionales
Permisos por Rol	Define los módulos del sistema al que cada rol puede acceder
Roles por Usuario	Asignación de uno o varios roles a cada usuario
Token de acceso	Otorga acceso al sistema durante 8 horas. Se renueva con el <i>login</i> del usuario. El sistema desconecta al usuario al vencer el tiempo de la token
Política de <i>backup</i>	
Componentes	Comentarios
Base de datos transaccional del sistema	Automáticamente se crea un <i>backup</i> diario. El mismo se resguarda de forma automática en el servicio S3. Se configura el servicio para eliminar los archivos pasados los 120 días. Solamente el equipo de desarrollo tiene acceso a este servicio.
Código fuente del sistema	Cada nueva versión del sistema se comprime en un archivo "rar" y se sube al servicio S3. Por configuración, los archivos (versiones) con más de 6 meses de antigüedad son trasladados automáticamente a un servicio S3 Glacier para su resguardo a largo plazo.

Elaboración propia.

Política de Permisos

La política de permisos define las restricciones de acceso a los distintos módulos y funcionalidades del sistema según el rol asignado a los usuarios.

Figura 30: Política de permisos

Permiso		Rol				
Módulo	Acción	Encargado de Marketing	Cajero	Encargado de Almacén	Repositor	Gerente
Cliente	Registrar	No	Sí	No	No	No
	Modificar	No	Sí	No	No	No
	Listar	Sí	Sí	No	No	No
	Filtrar	Sí	Sí	No	No	No
Artículo	Registrar	No	No	Sí	No	No
	Modificar	No	No	Sí	No	No
	Listar	Sí	Sí	Sí	Sí	No
	Filtrar	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Usuario	Registrar	No	No	No	No	Sí
	Modificar	No	No	No	No	Sí
	Listar	No	No	No	No	Sí
	Filtrar	No	No	No	No	Sí
Venta	Registrar	No	Sí	No	No	No
	Listar	Sí	Sí	No	No	No
	Filtrar	Sí	Sí	No	No	No
Promoción	Generar	Sí	No	No	No	No
	Aprobar	Sí	No	No	No	No
	Enviar	Sí	No	No	No	No
	Listar	Sí	Sí	No	No	No
	Filtrar	Sí	Sí	No	No	No
Learning	Registrar	Sí	No	No	No	No
	Modificar	Sí	No	No	No	No
	Contestar preguntas	No	Sí	No	No	No
	Listar	Sí	Sí	No	No	No
	Filtrar	Sí	Sí	No	No	No

Elaboración propia.

Riesgos

En el siguiente cuadro se condensa el análisis de los riesgos y sus respectivas contingencias.

Figura 31: Análisis de riesgos

ID	Tipo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Contingencia
1	Proyecto	No lograr obtener un buen modelo predictivo	Bajo	Alto	Se deberá investigar más sobre el tema y tomar cursos online especializados en machine learning
2	Proyecto	Es difícil encontrar desarrolladores con experiencia en la nube	Bajo	Medio	Se contará con los servicios de una empresa de outsourcing de personal
3	Proyecto	No se cumple con la planificación	Medio	Alto	Se considera la posibilidad de agregar otro desarrollador al equipo
4	Proyecto	La financiación no es suficiente para cubrir el desarrollo	Bajo	Medio	Tienen prioridad de desarrollo los módulos críticos, pudiendo quedar afuera los módulos que menos valor aportan o no impactan en el core
5	Usuario	No se cargan todos los datos necesarios, impide el funcionamiento del modelo predictivo	Alto	Medio	Se debe impartir una capacitación y dejar documentación y guías a disposición
6	Sistema	Subestimar el uso de recursos de la nube	Medio	Bajo	El proveedor de servicios en la nube permite escalar los recursos de los servicios contratados
7	Sistema	Un error en el proveedor de servicios en la nube produce la pérdida parcial o total de datos	Bajo	Crítico	Se define una política de backup gestionada por el servicio de nube. Se debe restaurar la base de datos de forma manual.

Elaboración propia.

Figura 32: Análisis de riesgo, descripciones

Impacto	
Impacto	Descripción
Bajo	La incidencia no imposibilita el uso del sistema.
Medio	La incidencia no bloquea el uso del sistema ni de ningún módulo, pero puede causar resultados incorrectos o incompletos.
Alto	La incidencia bloquea parcialmente la correcta funcionalidad del sistema. Algunos módulos quedan inutilizables. El uso total del sistema queda interrumpido de forma temporal.
Critico	El sistema queda inutilizado. Requiere de la intervención del equipo de desarrollo.
Probabilidad	
Probabilidad	Descripción
Baja	No se espera que la situación ocurra.
Media	Es posible que la situación ocurra en algún momento indeterminado, sin ser recurrente.
Alta	La situación puede ocurrir frecuentemente o de forma recurrente.
Tipo	
Tipo	Descripción
Proyecto	Situaciones que pueden suceder durante la etapa de desarrollo.
Usuario	Durante la ejecución/uso del sistema y a causa de las acciones de los usuarios.
Sistema	Errores de código ("bugs"), caída de los servicios de la nube.
Cliente	Incidencias a causa de la infraestructura del cliente.

Elaboración propia.

Conclusiones

El diseño y desarrollo de este sistema CRM con *machine learning* para campañas direccionadas logró el objetivo de incurrir en el uso de inteligencia artificial aplicándola a un tipo de sistema familiar y conocido por las empresas, para beneficiarse de su potencial y lograr así un factor diferencial que lo distinga de la competencia.

El análisis predictivo de datos puede ser una técnica útil y al alcance de todo tipo y tamaño de empresas. La eficiencia de estos algoritmos predictivos queda subordinada a la cantidad y calidad de los datos que se recopilen a diario en la actividad comercial.

Es el desafío de los nuevos profesionales de software innovar y adaptar estas técnicas cada vez más complejas a herramientas sencillas que estén al alcance de todos los usuarios y clientes, y evitar la alienación de las tecnologías de la información.

Demo

El siguiente enlace proporciona acceso al repositorio donde se encuentra la demo y el código fuente del prototipo.

https://1drv.ms/f/s!AppEU_t7Q_Bcgp5mELooaOzvz1ioxQ

Referencias

- Agnihotri, R. y Rapp, A. (2010). *Effective Sales Force Automation and Customer Relationship Management: A Focus on Selection and Implementation*. New York, Estados Unidos: Business Expert Press.
- Arturo, R. *Qué es el marketing y cuáles son sus funciones*. (2016). CreceNegocios. Recuperado el 3 de julio de 2019 de <https://www.crecenegocios.com/que-es-el-marketing-y-cuales-son-sus-funciones>
- Beal, V. *Cloud service*. (s. f.). Webopedia. Recuperado el 7 de julio de 2019 de https://www.webopedia.com/TERM/C/cloud_services.html
- C Sharp (programming language)*. (s. f.). Wikipedia. Recuperado el 3 de julio de 2019 de [https://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_(programming_language))
- Castillo Holgado, M. y Fernández Iglesias, R. (2014). *Diario de una pyme en Internet: Colección Innovación Práctica*. Madrid, España: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Chonoles, M. J. y Schardt, J. A. (2003). *UML 2 for Dummies*. Indianapolis, Estados Unidos: Wiley Publishing.
- Curto Díaz, J. y Conesa i Caralt, J. (2010): *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Equipo Vértice (2007). *Marketing promocional orientado al comercio*. Málaga, España: Publicaciones Vértice.
- Esteban, I. G. (2005). *Marketing de los Servicios*. Madrid, España: Esic Editorial.
- Galán, J. S. *Campaña publicitaria*. (s. f.). Economipedia. Recuperado el 3 de julio de 2019 de <https://economipedia.com/definiciones/campana-publicitaria.html>

GNU Octave. (s. f.). GNU. Recuperado el 3 de julio de 2019 de <https://www.gnu.org/software/octave/about.html>

Hilbe, J. M. (2015). *Practical Guide to Logistic Regression*. Florida, Estados Unidos: CRC Press.

International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC) (2015). *Information technology — Vocabulary (ISO/IEC 2015:2382)*

Kelleher, J., Mac Namee, B. y D'Arcy, A. (2015). *Fundamentals of machine learning for predictive data analytics: Algorithms, worked examples, and case studies*. Cambridge, Estados Unidos: The MIT Press.

Montgomery, D. C., Peck, E. A. y Vining, G. G. (2012). *Introduction to Linear Regression Analysis*. New Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons.

Payne, A. y Frow P. (2005). *A Strategic Framework for Customer Relationship Management*. *Journal of Marketing*, 69(4), 167-176.

Prado, E. (2014). *Atención al cliente y tramitación de consultas de servicios financieros UF0529*. España: Ediciones Paraninfo.

Rouse, M. *T-SQL (Transact-SQL)*. (2017). Techtarget. Recuperado el 3 de julio de 2019 de <https://searchsqlserver.techtarget.com/definition/T-SQL>

Rouse, M. *ASP.NET (ASP+)*. (2007). Techtarget. Recuperado el 3 de julio de 2019 de <https://searchwindevelopment.techtarget.com/definition/ASPNET>

Staff Writer. (12 de septiembre de 2013). *A Brief History of Customer Relationship Management*.

Crmswitch. Recuperado el 26 de abril de 2019 de <https://www.crmswitch.com/crm-industry/crm-industry-history>

What is Machine Learning? A definition. (s. f.). Expertsystem. Recuperado el 26 de abril de 2019 de

<https://www.expertsystem.com/machine-learning-definition>

.NET Foundation. (s. f.). Dotnetfoundation. Recuperado el 3 de julio de 2019 de

<https://dotnetfoundation.org/projects?searchquery=net+core&type=project>

Anexo I

Entrevista

Esta fue realizada a la señora Patricia Demaría a través de comunicación telefónica. Previamente hubo una visita de reconocimiento al local para conocer su infraestructura. Con base en ello, se identificaron preguntas a realizar y, al momento de la entrevista, surgieron nuevas inquietudes que se plantearon en ese momento. A continuación, se presentan las preguntas realizadas durante la entrevista:

- ¿En qué año comenzó las actividades?
- ¿Cuántas personas trabajan en la empresa?
- ¿En qué áreas organizacionales se divide la empresa?
- ¿Con qué equipamiento (hardware) cuenta cada área?
- ¿En qué consiste el trabajo del área de Compras?
- ¿En qué consiste el trabajo del área de Almacén?
- ¿Qué datos se registran de cada nuevo artículo?
- ¿En qué consiste el trabajo del área de Ventas?
- ¿Cómo se entera el cliente de las promociones?
- ¿En qué consiste el trabajo del área de Marketing?
- ¿Cómo son las promociones que se crean?
- ¿Qué quiere lograr con las promociones?
- ¿Qué le interesa mejorar respecto de las promociones actuales?
- ¿En qué consiste el trabajo del área de Finanzas?
- ¿En qué consiste el trabajo del área de Gerencia?