



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **Desarrollo de un Mercado Electrónico**

**INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

Que para obtener el título de

**Ingeniero Industrial**

**PRESENTA**

Jerónimo Díaz Torres

**ASESORA DE INFORME**

M.I. Silvina Hernández García



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2020

## Objetivo

Realizar la consultoría y desarrollar un sistema web donde productores, proveedores de servicio y clientes finales entren en contacto bajo un modelo de mercado electrónico (o Marketplace) de bienes y servicios. Resolviendo procesos de compra, logística de abasto y distribución, control de inventarios y venta. Lograr una herramienta tecnológica acorde a la revolución tecnológica que hoy sufren los diferentes tipos de mercados en el mundo y México.

Gracias a aplicar los conocimientos obtenidos durante la carrera de ingeniería, en torno a administración, costos, y logística entre otros, y conjugarlos con los conocimientos en tecnologías de información con los que cuenta la empresa, se busca lograr el desarrollo de una herramienta tecnológica capaz de moldear el futuro del comercio electrónico y nuevas formas de comercio digital.

## Índice

Objetivo	2
Índice	2
Introducción	4
Planteamiento del problema	4
Intervención	4
Metodología	6
Alcances	7
Alta de requerimientos	8
Desarrollo de la documentación	8
Resultados	8
Anexo 1: Plan de trabajo - Mercado electrónico	11
Definición	11
Glosario	11
Arquitectura	12
Intercomunicación con sistemas externos	13
Unidades de negocio	14
	2

Actores	14
Principales entidades del sistema	15
Organización del sistema	16
Principales documentos	18
Unidades de negocio: Producción	18
Productor	19
Productos	19
Productos - Listas de Precios	21
Productos - Disponibilidad	22
Productos - unidades y Transformaciones	22
Productos - Producto Genérico	22
Productos - Paquetes	23
Productos - Variante	23
Operación	24
Pedidos	24
Tipos de envío	25
Órdenes de Abasto	25
Unidades de negocio: Almacenes	26
Inventarios	26
Ubicaciones	27
Puntos de entrega	28
Rutas	28
Algoritmo de tiempos y disponibilidad	29
Centros de Costo	30
Facturas y Pagos	31

Modelo de dispersión.	31
Conclusiones.	31
Bibliografía	32

## Introducción

El siguiente proyecto de titulación comprende de la memoria técnica del proyecto “Desarrollo de un Mercado electrónico”. La consultoría, diseño y ejecución fue realizada por Consultores en Tecnología Zenit (Zenit, más adelante) y dirigido por mi, Jerónimo Díaz, como arquitecto de programación y líder del equipo de project management de la empresa.

Zenit es una empresa fundada en el 2012, especializada en la consultoría y solución de procesos administrativos, logísticos y de gestión de recursos, gracias a la implementación de tecnologías de Información y desarrollo inhouse de software web y móvil. ([Anexo - Portafolio Zenit](#)).

Todo cliente con perfil de comercialización de productos alimenticios y abarrotes, directo del productor al cliente final. Bajo un modelo de comercio electrónico, que requiera gestionar la compra, venta y distribución de productos bajo un modelo de venta y servicio electrónico.

## Planteamiento del problema

Los comercios y mercados tradicionales han sufrido una gran revolución digital en los últimos 10 años, exigiendo una transformación hacia el comercio electrónico de bienes y servicios, con experiencias automatizadas, impersonales, mejoradas por algoritmos de venta y servicio y monitoreo en tiempo real de las transacciones. Operados a través de sitios web y Apps.

A diferencia de un comercio electrónico tradicional, que por definición general se enfoca en la venta de productos por internet de un solo comerciante y completa el resto de los procesos por medios tradicionales o digitales. Se desea desarrollar un mercado electrónico que congregue a varios productores y proveedores a ofrecer sus productos y servicios en una sola plataforma digital, favoreciendo sus interacciones, la gestión de procesos en la nube y eliminación de intermediarios que no jueguen un papel crítico en el proceso.

El proyecto de Mercado electrónico deberá resolver digitalmente los principales procesos de venta, compra, administración, operación y logística ofrecida por los varios productores y proveedores de la plataforma, gracias al desarrollo de herramientas de tecnología de información de la actualidad.

## Intervención

Como líder de programación y fundador de Zenit, dirigí al equipo de programación y project managers de la empresa, desempeñé actividades principales como líder y arquitecto de sistemas. Responsable de velar por la correcta selección de tecnologías, metodologías, proceso de desarrollo y documentación de los proyectos y finalmente por la implantación exitosa de las soluciones creadas dentro de los procesos operativos de las empresas contratantes.

Habiendo participado en la generación de múltiples herramientas para la industria en los últimos 10 años, como pueden destacarse: Sistemas de mensajería para bancos, gestión de tráfico en internet, administración y control de inventarios, cotizadores y homologadores de seguros, control nacional Holstein, sistemas de aplicación de pre-encuestas electorales, controles de calidad en línea de producción, gestión de flotillas y controles logísticos varios. (para mayor detalle consultar portafolio de la empresa), cuento con los conocimientos y experiencia necesaria para participar y aportar valor dentro del proceso de consultoría y desarrollo de Zenit.

Gracias a los conocimientos adquiridos en ingeniería industrial, gestión de proyectos de tecnología, metodologías de desarrollo y experiencia en lenguajes y tecnologías de programación, he jugado un papel fundamental en el desarrollo de proyectos.

Conocimientos de programación:

- PHP y frameworks asociados
- JAVA y frameworks asociados
- HTML, CSS y JS
- Ionic y Android
- Bases de datos MySQL y MongoDB
- Metodologías SCRUM
- Herramientas UML

Conocimientos de dirección y administración de proyectos. Las principales actividades dirigidas bajo un esquema ágil de desarrollo y documentos de soporte realizados durante el ciclo de vida de un proyecto como el actual son:

- Levantamiento de requerimientos
- Mapeo de procesos
- Propuesta económica

- Backlog:
  - Plan de trabajo de tecnología
  - Documentación UML: historias y casos de uso, diagramas de secuencia y de flujo, entre otros.
  - Plan técnico de tecnología
  - Diseño de modelo de datos
  - Diseño UI / UX
  - Calendario Gantt de desarrollo
- Sprints de desarrollo
- Reuniones de entrega y revisión cíclicas.

## Metodología

Es importante destacar que el proyecto actual no justifica la necesidad, viabilidad o modelo de negocio necesario para la realización de un negocio de Mercado electrónico.

Se entiende que las empresas contratantes de este tipo de desarrollos, son las responsables e interesadas de haber realizado previamente un correcto plan de negocios, con su respectivo estudio de mercado, plan comercial y financiero, y demás planes inherentes para el éxito del proyecto. Informando al proveedor de tecnología los requerimientos, modelo y reglas de negocio necesarias, para la creación del producto requerido.

Dejando por último exclusivamente la documentación y desarrollo del requerimiento tecnológico o producto solicitado al proveedor de tecnología. De tal modo que la única información documentada que se encontrará en el presente documento, será referente al plan de tecnología y desarrollo del producto.

Zenit sigue una metodología de desarrollo ágil SCRUM, donde privilegamos una documentación completa del backlog de requerimientos y funcionalidades. Ciclos cortos de desarrollo y entregas constantes con el cliente. No por ello se pierde de vista una documentación formal y completa, en la que aprovechamos varias herramientas de diseño UML que coadyuvan en la correcta planeación, descripción, diseño, visualización, construcción de todos los módulos y funcionalidades que componen el proyecto, como son:

- Planes de trabajo, descriptivos por procesos y funcionalidades.
- Planes técnicos: Definición de tecnología y soluciones técnicas.
- Modelo de datos (Diagramas entidad - relación).

- Diagramas de proceso.
- Diagramas de secuencia.
- Historias de uso, casos de uso y reglas de negocio.
- Diseño de Prototipos UI / UX
- Cronogramas.
- Tableros de gestión de proyectos y tareas.
- Auxiliares, como minutas y control de cambios.

## Alcances

El sistema desarrollado deberá brindar las siguientes módulos y funcionalidades:

- Frontend. Sitio público
  - Tienda web, experiencia de venta y pago en línea.
  - Herramientas de gestión y seguimiento de pedidos para el cliente final y administración de perfil.
  - Misceláneos de listas de compra y calificación de pedidos y productos.
- Backend de administración. Contenedor de todos los módulos del sistema y misceláneos de administración, como catálogos.
- Administración y seguridad de acceso para administrativos, proveedores, productores, clientes y sus respectivos usuarios bajo roles y permisos definidos.
- Módulo de productores, productos, listas de precios y variantes de productos.
- Módulo de proveedores, servicios y acuerdos de precios.
- Gestión del ciclo de vida de la compra.
- Gestión del ciclo de vida de la venta.
- Algoritmo de tiempo y disponibilidad dado por el tiempo de producción, abasto, logístico y distribución de los procesos de compra y venta.
- Gestión de Almacenes e Inventarios. Con control de lotes y caducidades.
- Administración de rutas de recolección y distribución por código postal y reglas de precio.

- App distribución y delivery en tiempo real.
- Administración de descuentos y promociones.
- Cuentas contables identificadas por unidad de negocio y actores. Derivados de los servicios, facturas y pagos recibidos.
- Sistema de reportes de operación y venta.

## Alta de requerimientos

Como primer acercamiento al proyecto, se encuentra el levantamiento de requerimientos, en su primera fase - se incluye sólo liga de referencia: [Alta de requerimientos](#). Considerar que la documentación en este documento inicial puede variar considerablemente del presente proyecto, y que igualmente no fue actualizado durante la evolución del proyecto. Se mantiene como referencia original del requerimiento del cliente. Sólo utilizar este documento como referencia.

## Desarrollo de la documentación

El proyecto se divide en los siguientes documentos principales:

- Plan de trabajo Backend y Frontend. Se recomienda comenzar la lectura a partir de este documento.
- Cronograma: Para control de tiempos, etapas y entregas realizadas.
- Casos de uso / Reglas de negocio / Entidades: Para la definición a detalle de funcionalidades y comportamientos requeridos -Se incluyen Anexos más adelante.
- Anexos por módulo: Para solución puntual de problemas derivados de cada módulo o funcionalidad del sistema.
- Diagramas: Para representación gráfica de flujos de proceso y reglas de negocio que lo requieran por su complejidad.
- Prototipos y diseño: Para una comunicación preliminar y gráfica con el cliente del producto a entregar.

Referirse a la sección de Anexos de este documento para consultar la documentación mencionada.

## Resultados

Después de un proceso de consultoría y desarrollo, el sistema se encuentra disponible en internet como producto, mostrando la aparente cara de un comercio electrónico tradicional, pero con arquitectura de un Mercado electrónico desarrollado de raíz, para ofrecer los correctos procesos operativos, de control y



algoritmos de tiempos y disponibilidad necesarios para proveer una plataforma potente en modelo de datos, funcionalidades y competitividad en el mercado digital.

El proyecto a la fecha se encuentra en desarrollo de su segunda y última etapa, donde se incluyen una aplicación para delivery y trazabilidad de productos en tiempo real, acuerdos comerciales entre proveedores de almacenaje y delivery y facturación consiguiendo así un Mercado electrónico 360, donde no solo se conecta productores con clientes, sino también proveedores dentro de la cadena logística.

## Desarrollo del proyecto

A continuación se presenta la memoria técnica del proyecto, bajo un sub-índice de anexos. Debido a la extensión de la documentación y su importancia dentro del ciclo de vida del proyecto se incluyen únicamente los más relevantes dentro del documento actual, dejando el resto como ligas de consulta.

Link a Documento	Descripción
No disponible	Cotización del proyecto. Valor del proyecto.
INCLUIDO dentro del documento actual	Plan de trabajo, documento principal, se extiende el alcance de cada módulo
<a href="#">Alta de requerimientos</a>	Primera aproximación del proyecto. Hacer referencia a
<a href="#">Plan de trabajo - Frontend Tienda en línea</a>	Plan de trabajo, documento principal, se extiende el alcance de la tienda en línea
<a href="#">Checklist entrega</a>	Criterios de entrega y validación del sistema
<a href="#">Calendario Desarrollo 2020</a>	Cronograma. Se desglosa las tareas en etapas y tiempos, se da un seguimiento del progreso

Sub-anexos del plan de trabajo	
<a href="#">Plan de trabajo - CDU y RN</a>	Casos de uso, reglas de negocio y detalles de requerimiento
<a href="#">Plan de trabajo - - Anexo -Procesos Masivos</a>	Anexo procesos operativos masivos
<a href="#">Plan de trabajo - Anexo: Comercial - Cupones</a>	Anexo cupones de descuento
<a href="#">Plan de trabajo - Anexo__ Algoritmo de tiempos y disponibilidad</a>	Anexo algoritmo de tiempos
<a href="#">Plan de trabajo - Anexo: Producto unidades y transformaciones</a>	Anexo productos
<a href="#">Plan de trabajo - Anexo: Centro de costos</a>	Anexo centro de costos
<a href="#">Plan de trabajo - Anexo: Métodos de pago OXXO</a>	Anexo - método de pago
<a href="#">Plan de trabajo - Anexo_ Reportes</a>	Anexo - Reportes
<a href="#">Plan de trabajo - Diagramas</a>	Anexo - Diagramas
<a href="#">Plan de trabajo - Prototipos</a>	Anexo - prototipos
<a href="#">Plan de trabajo - Anexo Diseño</a>	Anexo - Diseño

## Anexo 1: Plan de trabajo - Mercado electrónico

### Definición

El sistema integra funcionalidades de un Mercado electrónico con misceláneos a través de la línea logística de producción, transporte, almacenamiento y venta. Permitiendo que cada productor pueda hacer llegar sus productos al comprador final, sin necesidad de intermediarios, ni una inversión fuerte de capital.

Gracias a este sistema, empresas pequeñas, que no tienen grandes redes de distribución como por ejemplo Coca Cola, Grupo Modelo y otros, podrán conectarse con clientes finales; minoristas, medio y mayoristas.

La plataforma proveerá los procesos generales e internos suficientes, que serán ejecutados desde el abasto de producto, el alta de un pedido y la entrega del mismo, pasando por los procesos administrativos y logísticos que permiten que el sistema preste un pipeline completo de gestión y logística.

### Glosario

**Marketplace:** Mercado digital, con herramientas de comercio electrónico, que une a compradores y vendedores bajo una misma plataforma de negocios y experiencia de compra.

**E-commerce:** Comercio electrónico, plataforma y herramientas tecnológicas que permiten la compra venta de bienes o servicios a través de internet.

**Canal:** Tipos de comercialización de productos de acuerdo al volumen de ventas, se cuenta con Menudeo (retail), Medio (restaurantes), Medio - Mayoreo (Comedores, hoteles), y Mayoreo (Grupos, exportación, tiendas).

**Acuerdos:** Documentos que son firmados y almacenados para cada cliente en su sección de expediente digital para darle formalidad a los acuerdos con los proveedores de servicios.

**Distribución y delivery:** Es el proceso de recolección de una serie de productos solicitados por medio de un pedido, y la entrega del paquete al cliente.

**Expedientes digitales:** Los acuerdos comerciales, contratos y convenios con productores, franquicias, plataforma y todas las partes relacionadas, quedarán identificados dentro del expediente digital del sistema. Definiéndose aquellos obligatorios para poder operar dentro de la plataforma.

**Franquicias:** El modelo permitirá que cada uno de los eslabones de la cadena de distribución sea franquiciable (modelo N), donde empresas terceras administrarán su propio espacio de trabajo, usuarios, centros de costos y actividad dentro de la unidad de negocio.

**Geografía:** Gracias a diferentes métodos de trazado; polígonos, puntos de geo-localizaciones y radios, códigos postales, se conocerá la zona de servicio.

**Hub:** Es un centro de conexión logístico donde se concentran productos que van a ser distribuidos.

**MiniHub:** Es un centro de conexión logístico con menor capacidad de almacenamiento que el de un hub.

**Orden de abasto:** Es el documento y mecanismo por medio del cual se le informa al productor la necesidad de preparar o de producir una cantidad determinada de productos para una fecha específica.

**Orden de distribución:** Es el documento y mecanismo por el cual se coordina la recolección de una serie de productos para completar un pedido de un cliente.

**Pedido:** Es el documento y mecanismo, que conjunta la compra de productos de un cliente a un productor, que además contempla una dirección de envío y una fecha de entrega.

**Proveedores:** Se asignará qué proveedores internos o franquicias cubrirán las rutas de recolección, distribución y delivery.

**Ruta / Segmento:** La ruta tendrá varios segmentos asignados a franquiciatarios diferentes, con propios tiempos, costos y periodicidades.

**Tiempo de entrega:** La disponibilidad y periodicidad en que las rutas correrán y ofrecerán los servicios de entrega.

## Arquitectura

La arquitectura recomendada está soportada sobre tecnologías Open Source, de comunidades grandes y bien soportadas. Siguiendo la siguiente arquitectura de proyecto:

- Backend de servicios.
- Capa de servicios API.
- Frontend (Tienda en línea).
- Conexión con servicios externos.
- Posibilidades de crecimiento:
  - App de delivery.
  - Chatbot.

- BI y algoritmos no supervisados.

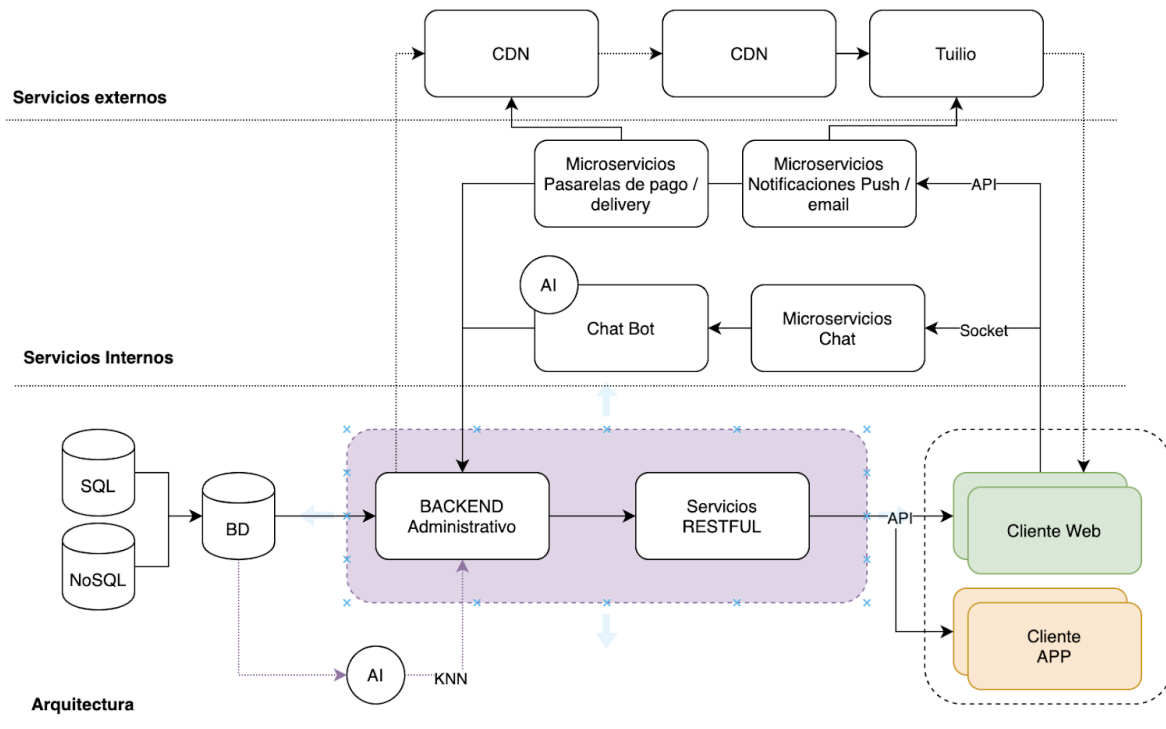


Figura 1. Arquitectura propuesta del sistema; Elaboración propia.

## Intercomunicación con sistemas externos

La arquitectura está preparada para una comunicación estandarizada a través de webservices con sistemas externos que se puedan necesitar en un futuro como:

- Sistemas administrativos clientes medios y mayoristas.
- Sistemas de transportistas y paqueterías.
- Sistemas de cualquier otro franquiciatario.
- Igualmente comunicación con sistemas de terceros o misceláneos:
  - Sistemas contables.
  - Sistemas de geolocalización.
  - Sistemas de facturación.

- Pasarelas de pago
- Mailing, push notifications, SMS, etc.

## Unidades de negocio

El sistema implementó las diferentes unidades de negocio necesarias para lograr la cadena logística de un Mercado electrónico otorgando la interacción y misceláneos necesarios para ello:

- Producción.
- Transporte y Delivery.
- Almacén.
- Tienda en línea.

Diagrama General Backend - Frontend

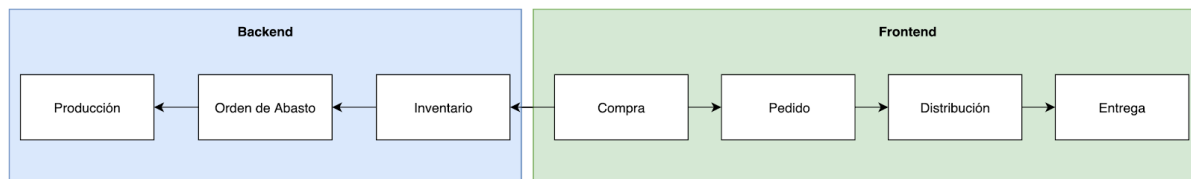


Figura 2. Unidades de negocio; Elaboración propia.

## Actores

El sistema estará descentralizado, en arquitectura y unidad de negocios, actores permitiendo una continua expansión. Los roles para cada actor del sistema serán configurables. Los siguientes son algunos de los actores identificados:

Actor	Acción del rol
Administrador	Acceso y administración de a todas las secciones administrativas y operativas del sistema, sin permisos de configuración de la plataforma.

Productores	Administración de perfil, productos y reglas relacionadas directamente al productor. Transacciones de venta y costos asociadas a su cuenta.
Franquiciarios	Administración de perfil y reglas relacionadas directamente a la franquicia de almacenamiento o distribución. Transacciones de venta y costos asociadas a su cuenta.
<del>Distribuidores transportistas</del>	<del>Se definirá en documentación de back end</del>
Logísticos	Perfil de operación responsable del proceso de compras y abasto.
Almacenistas	Perfil de operación responsable del proceso de control de inventarios.
Webmaster	Acceso total. Incluye variables de configuración y gestión de roles y permisos.
Cliente final	Utiliza las funcionalidades únicamente expuestas en front end (tienda).

## Principales entidades del sistema

Figura 1. Arquitectura propuesta del sistema; Elaboración propia.

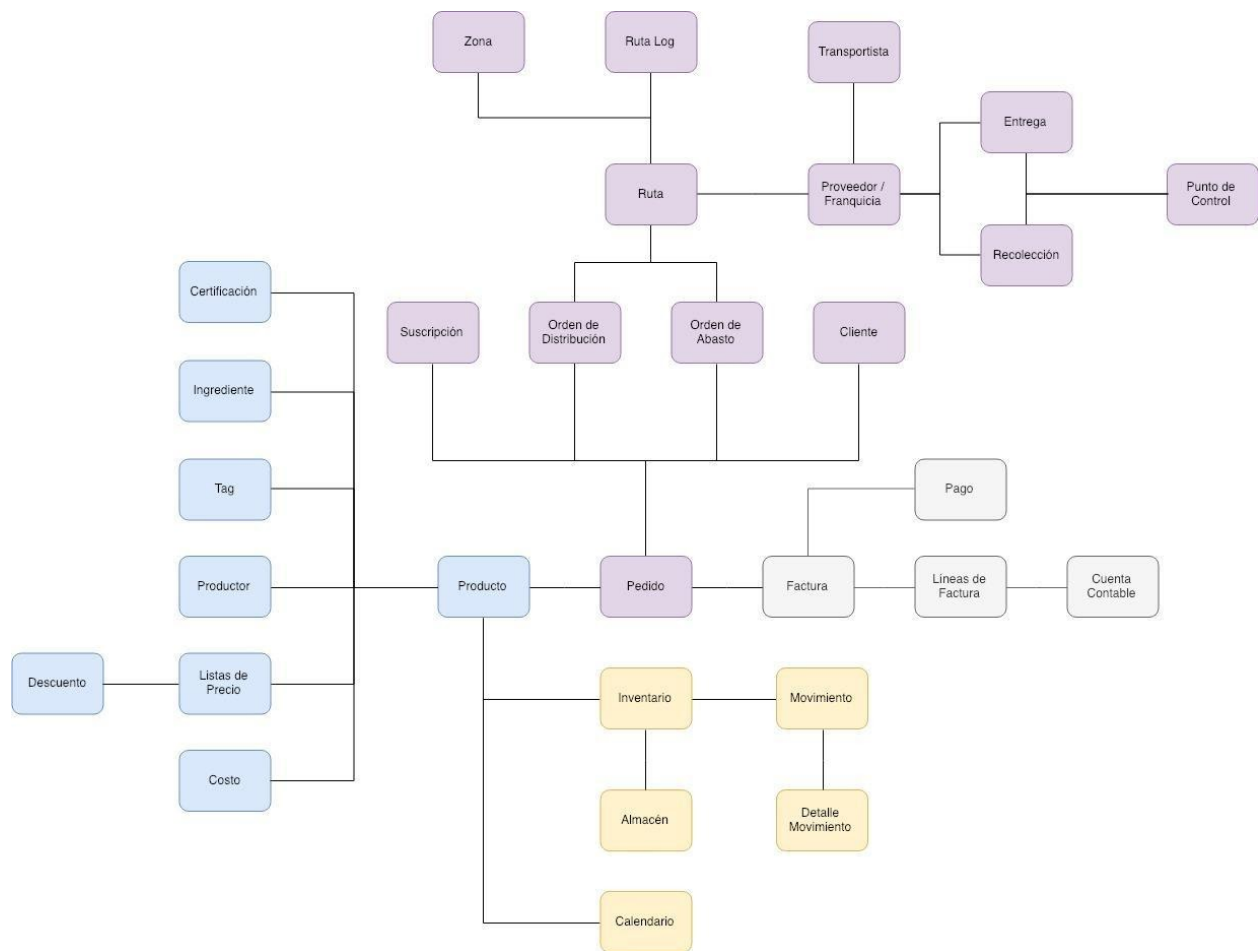


Figura 3. Principales entidades del modelo de datos; Elaboración propia.

Modelo conceptual del requerimiento a nivel principales entidades. Consultar el modelo de la base de datos para la definición definitiva de base de datos.

## Organización del sistema

El backend estará dividida en grandes secciones que darán lugar a los principales módulos del sistema:

- Unidades de negocio agrupadas por módulos.
- Misceláneos de configuración del sistema.
- Misceláneos de administración y operación.



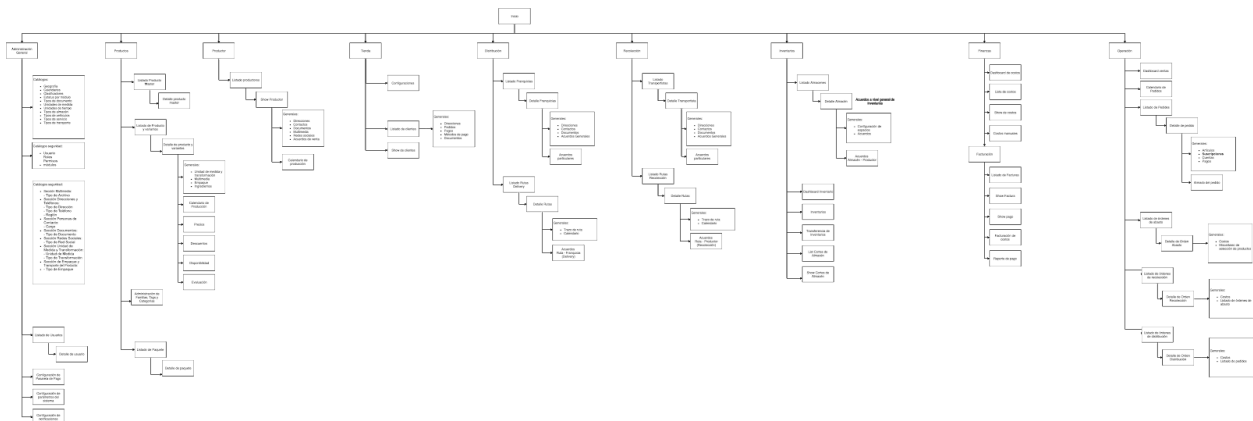


Figura 4. Mapa de navegación del sistema; Elaboración propia.

Ver imagen en visor de diagramas:

<https://drive.google.com/file/d/15zUTxp6q-9FL3LgTHapxIMxqdCAUmKm1/view?usp=sharing>.

Nota: El mapa de sitio puede cambiar a través de la evolución del proyecto para una mejor navegabilidad.

Distribución de secciones del sistema:

- Sistema central y misceláneos.
- Unidades de negocio:
  - Productores.
  - Productos - Listas de Precios.
  - Calendarios Producción, Pedidos y disponibilidad.
- Almacén - Inventarios.
- Recolección y Distribución: Rutas.
- API de servicios: Algoritmo de tiempos, costos y disponibilidad.
- Tienda y compra en línea.
- App distribución y delivery.
- Misceláneos de administración:
  - Costos.

- Facturación.
- Pagos.
- Pasarelas de pago

## Principales documentos

La operación del sistema estará sustentada en documentos que permitirán dar razón a cada etapa del proceso de abasto, distribución y venta como se muestra a continuación:

### Documentos

Movimientos de Inventario	Documento	Dinero
+ Tránsito	<b>Orden de abasto</b> Productos	Dilmun - Proveedor
	<b>Orden de recolección</b> Ordenes de abasto	Dilmun - Franquicia Proveedor - Dilmun
+ Inventario	<b>Entrada de almacén</b> Ordenes de abasto / productos	
- Inventario	<b>Salida de almacén</b> Productos	Dilmun - Proveedor Dilmun-Almacén - 0
- Inventario	<b>Orden de distribución</b>  Pedidos	Cliente - Dilmun Dilmun - Proveedor Dilmun - Franquicia
	<b>Orden de transferencia</b> Productos	Dilmun - Franquicia

Figura 5. Relación de documentos que tendrán transacciones de dinero e inventario dentro del modelo de datos; Elaboración propia.

Cada uno de estos documentos identifica la unidad de negocios, los actores, productos, inventario y costos involucrados en el proceso general del Mercado electrónico

## Unidades de negocio: Producción

Se crearon diagramas de unidades de negocio tales como:

<https://drive.google.com/open?id=1mjOSkE7NJUtN14PtTnADloV4sKRyjR4a>

## Productor

El productor es el primer actor del sistema, dueño del producto y responsable de abastecer los productos dentro de la cadena de suministro.

Un productor es definido por:

- Datos generales.
- Direcciones y teléfonos asociados.
- Personas de contacto.
- Documentos del productor.
- Contenido multimedia para mostrar en la tienda.
- Redes sociales.
- Interactúa con otras unidades de negocio a través de Acuerdos.
- Calificación.
- Misceláneos administrativos: facturación, pagos, etc.
- Interactúa principalmente con las siguientes secciones del sistema.
- Módulo de Productos .
- Calendario de producción.
- Órdenes de abasto.
- Consulta de Inventario (sólo consulta al pertenecer el Almacén a otra unidad de negocio) .
- Estadística de venta.

Se crearon casos de uso y reglas de negocio para administrar la entidad de Productores, como una de las principales entidades del sistema.

## Productos

Los productos son de las entidades principales del sistema que alimentan principalmente la tienda en línea, así como a cada módulo del sistema, y es administrada por el productor.

Los productos serán configurables a través de las siguientes propiedades:

- Descripción extensa

- Catalogado dentro de los siguientes clasificadores:
  - Familia.
  - Categoría.
  - Subcategoría.
  - Etiquetas de clasificación visual.
- Información multimedia.
- Unidades y transformación.
- Caducidad: útil para calcular tiempos en algoritmo de tiempos, cuando el producto no existe en inventario.
- SKU (PPPP-T-XXXX), regla de formación:
  - PPP: Clave productor (En caso de productos genéricos XXX).
  - T: Clave tipo de manejo.
  - XXX: ID de la BD.
- Precios (ver listas de precios)

Se crearon casos de uso y reglas de negocio para administrar la entidad de productos, como una de las principales entidades del sistema.

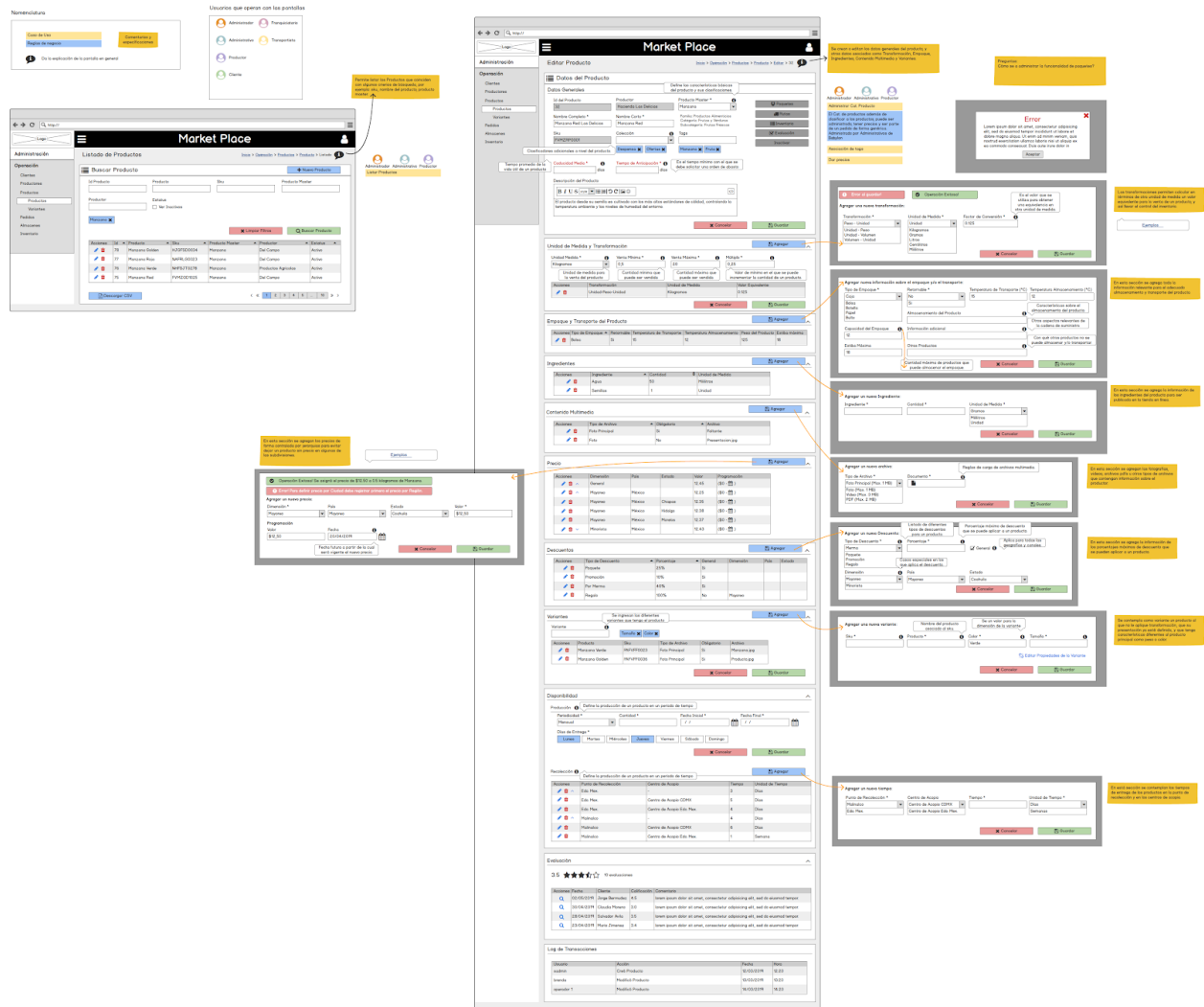


Figura 6. Prototipo para la pantalla de producto; Elaboración propia.

Ver imagen en visor de diagramas:

[Prototipo de pantalla - Producto](#)

## Productos - Listas de Precios

La funcionalidad de lista de precios dentro del módulo de productos permitirá al productor y a Plataforma configurar los precios actuales y futuros para cada almacén donde se requiera vender. Las dimensiones de administración son:

- Almacén.
- Canal.

- Valor.
- Valor futuro.
- Fecha futura.

Se crearon casos de uso y reglas de negocio para administrar las listas de precio del sistema.

## Productos - Disponibilidad

Los productos estarán disponibles para su venta en cada uno de los almacenes a los que se haya configurado, permitiendo al algoritmo el cálculo para su venta y disponibilidad.

El productor tendrá la posibilidad de agregar fechas en las que pueden entregar productos a los almacenes, así mismo identificar si necesitarán de una ruta de distribución o pueden llevarlo ellos mismos y a qué almacén podrán entregar.

El algoritmo de disponibilidad aprovechará la configuración del calendario de producción para determinar el tiempo total de entrega de un producto aún no producido.

Un producto está disponible para la entrega al cliente final si cumple con las reglas establecidas en el algoritmo de disponibilidad, de no cumplirse se mostrará “fecha por confirmar”.

## Productos - unidades y Transformaciones

Los productos podrán ser transaccionables en más de una unidad de manejo.

El sistema proveerá los mecanismos de transformación que permitan cambiar de unidades relativas a peso - unitario de forma bidireccional, garantizando siempre la integridad de los datos, transacciones e inventarios.

## Productos - Producto Genérico

En la tienda veremos un solo producto del productor “genérico”, pero en el sistema se controlarán las salidas de almacenes del producto de la lista que se encuentre con mayor disponibilidad al momento de la entrega del pedido.

## Productos - Paquetes

Los paquetes son entidades que agrupan productos en una lista y tiene su propia configuración de precio que aplica para el conjunto de productos, son principalmente usados para vender varios productos a la vez.

Ejemplo: Canastas navideñas, Canasta de vino y queso, entre muchas otras.

Costos e Inventarios

Se determina a partir de los productos que comprenden los paquetes.

## Productos - Variante

Resultan del cruce configurable de propiedades de los productos, por ejemplo tamaño, color, tipo; que permiten la creación rápida de nuevos productos variantes.

Heredarán las propiedades del producto padre o de referencia, permitiendo sobre escribir algunas, como son:

- Nombre, descripción, etc.
- Multimedia.
- Precios (opcional).
- Formas de transporte y presentación (volumen promedio para cortes de inventario).
- Dimensiones, tiempo de caducidad.

Se generaron diagrama y listado de casos de uso y reglas de negocio para cada tipo de producto y variación.

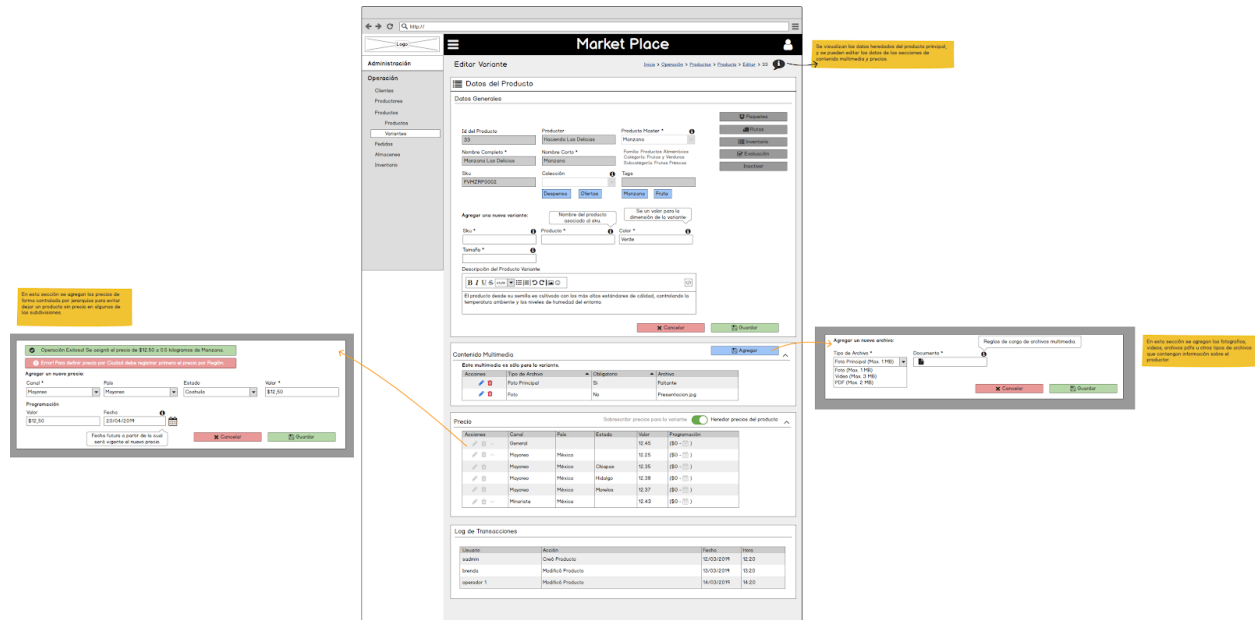


Figura 7. Prototipo para la pantalla de la variante de producto; Elaboración propia.

## Operación

### Pedidos

Los pedidos que realicen los clientes por la tienda en línea o por medio de los diferentes canales serán centralizados y administrados por el sistema; todos los pedidos serán agrupados por una Orden de pedidos y en su detalle se les darán rastreo, ajustes en peso o precio, avisos, entre otras operaciones.

Los pedidos son asignados a órdenes de distribución desde algún centro de distribución o almacén.

El sistema tendrá la funcionalidad de dividir una orden de pedido en tantos pedidos y entregas como proveedores y tiempos diferentes de entrega se tenga de los productos, agregando costos adicionales por cada entrega. Para el caso de combos y pedidos con una sola fecha de entrega se podrá entregar el pedido bajo el mayor tiempo.

Clave del pedido (AAAAMMDD-XX-ID), regla de formación:

- AAAAMMDD: Año, mes, día.
- XX: Clave del almacén.
- ID: ID de la BD del pedido.

Estatus del pedido y operaciones disponibles:

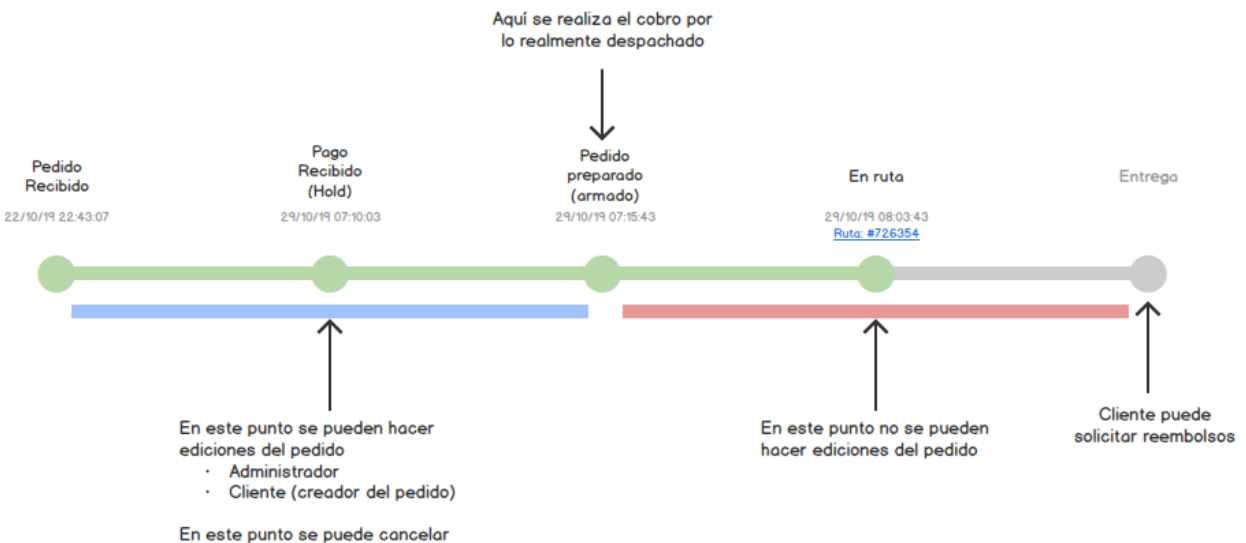


Figura 8. Control de cambios de estatus de un pedido; Elaboración propia.



## Tipos de envío

Dado el código postal de entrega se podrán definir los diversos tipos de envío y precios disponibles para el cliente final, dada la disponibilidad de productos y día de entrega para así seleccionar el que más le convenga. Este proceso será claro y simple.

## Órdenes de Abasto

De manera similar al tratamiento de un pedido, las órdenes de abasto seleccionan la lista de productos a abastecerse de un productor, definiendo igualmente la ruta de tipo Tier 1 como será entregado a un almacén.

Etapas:

- Productos solicitados.
- Productos recibidos.

Cuando los productos cuenten con un inventario mínimo por almacén, la orden de abasto será sugerida por este valor y por los productos por pedido pendientes de entrega (ver reporte productos X pedido).

## Unidades de negocio: Almacenes

El módulo de Almacenes permitirá tener el control de las ubicaciones (Almacenes y puntos de entrega), brindando funcionalidades potentes que permitan mostrar los productos disponibles en días de inventario contemplando también las futuras entradas y mantener la cadena de suministro, las principales funciones son:

- Gestión multi ubicaciones.
- Control de posiciones y áreas en metros cúbicos en inventario.
- Control de existencia por lotes y gestión de inventario existente y por producirse.
- Transformación:
  - Generación de paquetes/combos de productos.
- Gestión en inventario por:
  - Cantidad o peso, de acuerdo a la forma de manejo del producto.
  - Número de serie en el caso de productos controlados por pieza única.
- Monitoreo de inventarios por:

- Existencias y disponibilidad actual y a semanas siguientes (contempla inventario por producirse y venderse).
- Reservado / merma.
- Administrar caducidades por lote y frescura de los productos desde que se producen hasta que se entregan.
  - Sugerencia de próxima mercancía a caducar.
- Pedidos presentes y futuros.
- Transferencias de inventarios.
- Indicadores de desempeño y promedios de venta.

## Inventarios

Los inventarios tendrán mercancía tanto consignada como en tránsito esperando ser recolectada.

Los inventarios se controlan transaccionalmente a nivel multialmacén. Las acciones son controladas a través de los casos de uso:

- Orden de compra (Abasto).
- Entradas y salidas manuales.
- Transferencias.
- Ventas (Pedidos).

El inventario controla pormenorizadamente: series, lotes, caducidades y valor del inventario.

Se especifica más acerca de la distribución de costos, en la sección [Anexo Inventarios](#)

Los inventarios estarán expuestos vía webservices a una o varias tiendas (de acuerdo con canales). Los inventarios devolverán la información necesaria a las tiendas para conocer la disponibilidad, tiempo y costo de cada producto para dicha tienda.

## Ubicaciones

Las ubicaciones se definirán por un tipo de ruta que indicará si se centrará en el manejo de inventarios o pedidos. El siguiente diagrama ejemplifica los tipos y cómo se abastecen.

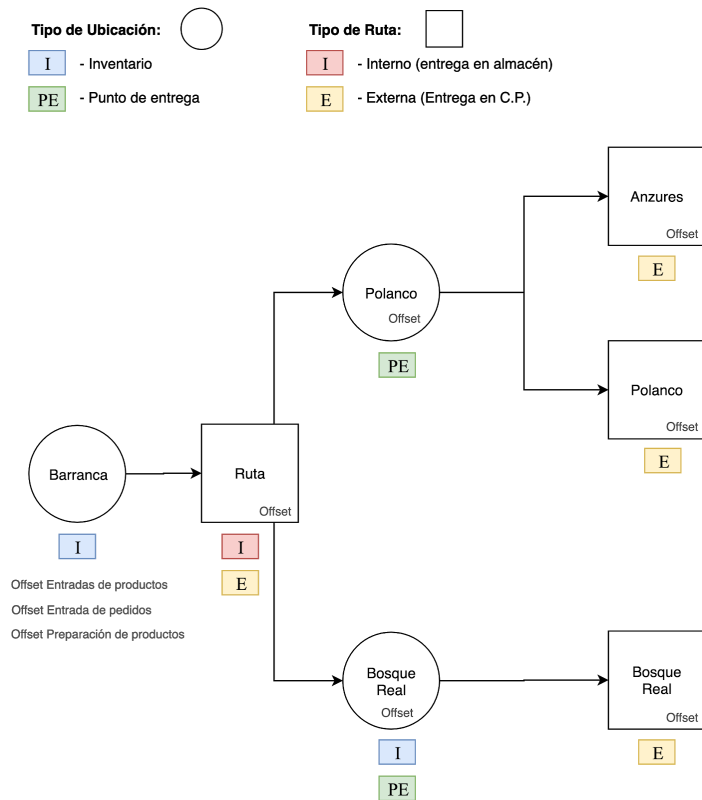


Figura 9. Diagrama de interconexión entre ubicaciones; Elaboración propia.

## Puntos de entrega

Los puntos de entrega son un tipo de ubicaciones que manejan pedidos, funcionan como punto de recolección en donde los clientes pueden recoger sus pedidos.

Las rutas que tengan transporte interno configurado, podrán llevar pedidos a estos puntos, para más información ver el apartado Rutas.

Se crearon: Diagramas de casos de uso, reglas de negocio y prototipos, de tipos de ubicación y rutas, y listado de casos de uso y reglas de negocio.

## Rutas

El sistema permitirá configurar las variables de las rutas, así como monitorear el progreso de cada una de ellas. El modelo de rutas permitirá el cruce de franquicias, zonas de servicio y tiempos, para así tener rutas de entrega, rutas de recolección, y delivery. Una vez definidas las rutas de recolección, distribución y delivery estas contarán con un calendario enlazado al control de pedidos; cada pedido nuevo se apuntará al calendario de la ruta.

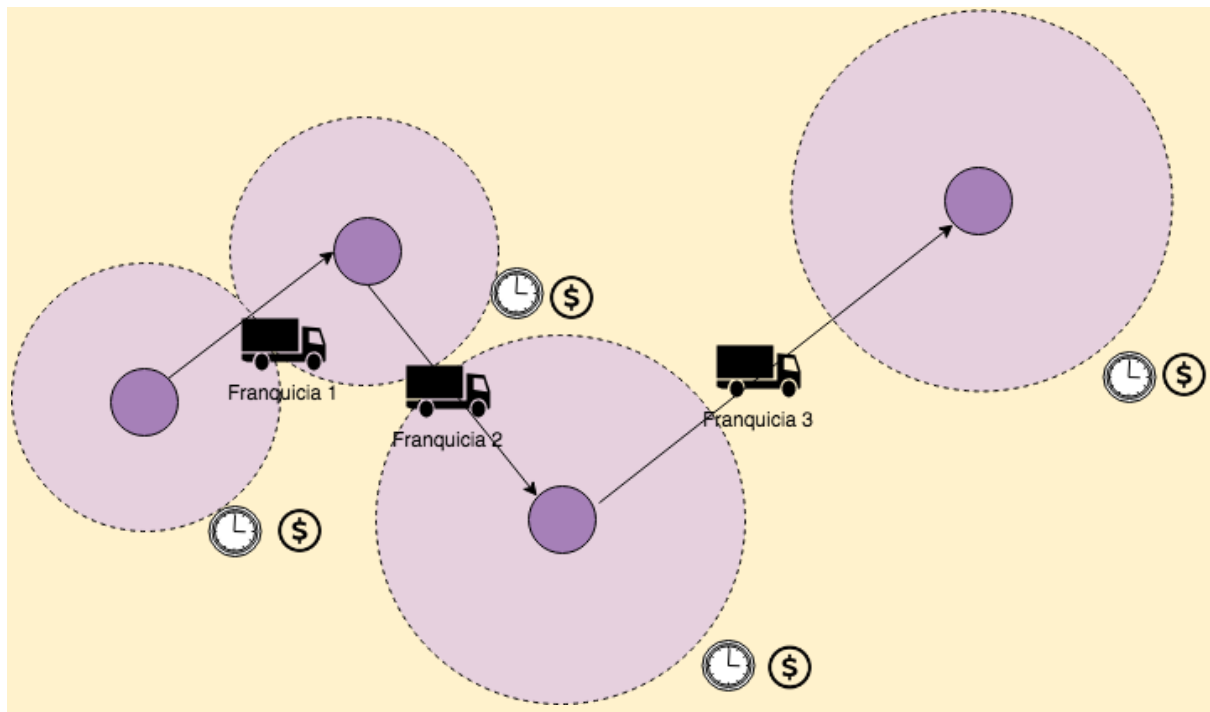


Figura 10. Representación gráfica del tiempo y costo agregado dentro de una ruta; Elaboración propia.

## Algoritmo de tiempos y disponibilidad

La gestión de tiempos se utilizará para estimar tiempos de producción, distribución, delivery y desvíos de la cadena de suministro. Se establecen indicadores ofrecidos de tiempo y estadísticos reales de los mismos.

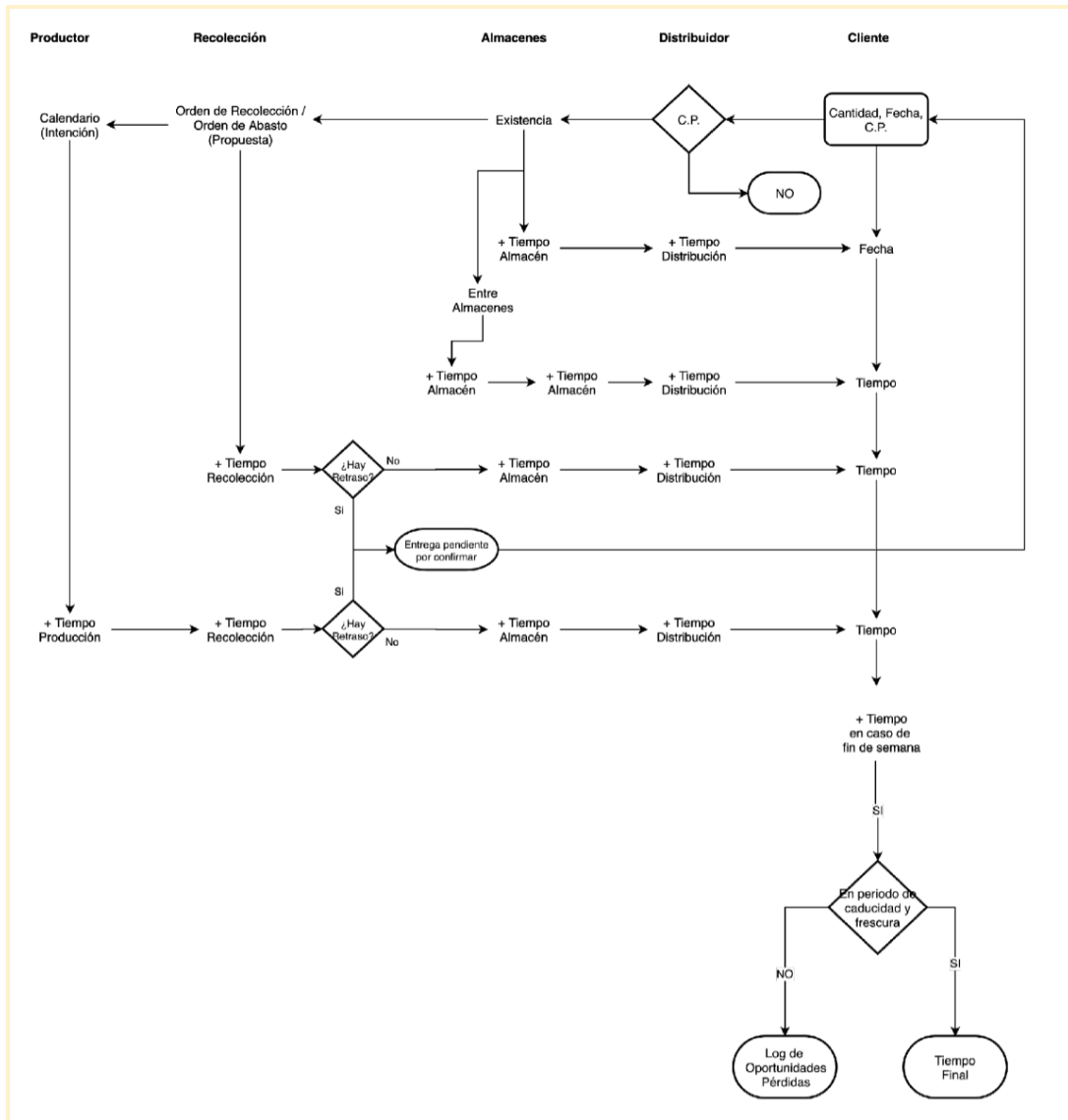


Figura 11. Diagrama del algoritmo de tiempos y disponibilidad; Elaboración propia.

Ver imagen en visor de diagramas:

<https://drive.google.com/file/d/18sziZoFLzs3yu6bQYB8ntuxSn4hF8qZg/view?usp=sharing>

El sistema calcula los tiempos y disponibilidad de productos a partir del siguiente diagrama:

- Producción: + próximo slot disponible, + offset de tiempo.
- Distribución: + offset de tiempo.
- Almacén: + offset de tiempo.

- Delivery: + próximo slit disponible, + offset de tiempo.

## Centros de Costo

El sistema permitirá llevar el control centro de costos de las siguientes cuentas y servicios derivados:

- Cliente final: Venta con delivery.
- Productor: Costo por vender (sólo consignación).
- Franquicia Delivery: Delivery.
- Almacén: Almacenamiento.
- Franquicia Transporte: Recolecciones.
- Productor: Abasto.

Cada uno de los centros de costos permitirán una consulta y reportes tipo “Estado de cuenta”.

Estos centros de costo serán saldados con la generación de pagos aplicables contra documento / factura.

Nota: Los impuestos derivados de compras y ventas se desglosan por el documento que los genera, pero no se contabilizan o controlan contablemente.

Fuera de alcance: El sistema no controla todas las cuentas contables comunes a un sistema de contabilidad, ejemplo de ello; la cuenta bancos y otras cuentas que permitirían una partida doble para un sistema contable, pero excesivo para el sistema en cuestión.

Fuera de alcance: Las cuentas asociadas a impuestos por las transacciones de compra y ventas, pago de impuestos, anticipos de impuestos, etc.

## Facturas y Pagos

Las facturas y órdenes de pago se aplicarán de la misma forma que los costos del sistema, se podrán producir en el sistema siempre identificando quién lo genera (deudor) y quien lo acredita (el acreedor), asociados siempre al documento que pagan.

Las órdenes de pago sólo se podrán realizar sobre facturas, que asocian en un solo documento una lista de costos que amparan.

## Modelo de dispersión.

El módulo de cuentas contables tendrá el control sobre las cuentas por pagar a los proveedores, las cuentas por cobrar a los clientes y los pagos totales o parciales que se han realizado sobre cada una de las facturas, teniendo que se puedan generar para cada uno de los stakeholders participantes.

### Modelo de pago tradicional

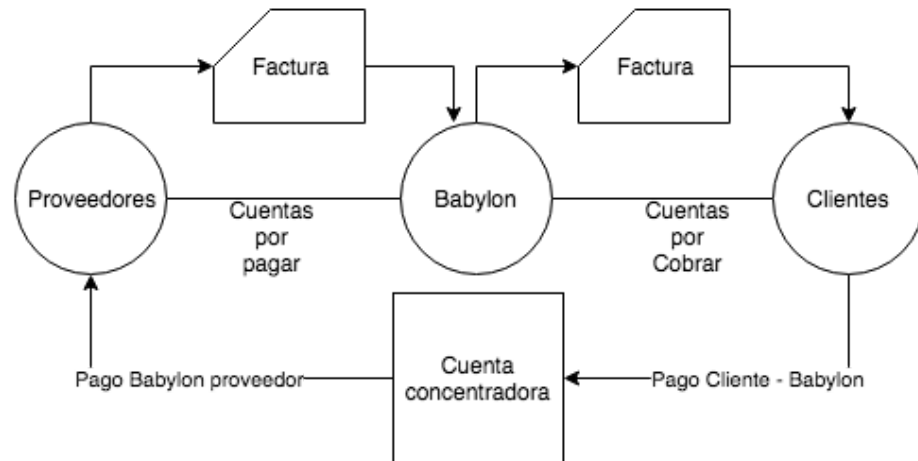


Figura 12. Diagrama del modelo de dispersión de dinero empleado; Elaboración propia.

## Conclusiones.

El mundo y México han sufrido una revolución tecnológica digital desde la aparición del internet. Fenómeno que ha redefinido paradigmas de trabajo y mercados tradicionales. Se han reinventado las formas de administrar, operar y hacer negocios entre particulares y empresas.

Esta inflexión tecnológica, de digitalización y automatización del mercado nos obliga a abandonar modelos antiguos y obsoletos de vida, para la nueva digitalización, interacción a distancia y subida a la nube de nuestras vidas personales y profesionales.

Gracias a los aprendizajes adquiridos en ingeniería industrial, he logrado reunir las capacidades necesarias para dirigir y ejecutar proyectos de la talla actual, donde he aplicado las bases teóricas y prácticas del aprendizaje obtenido durante la carrera, como son:

- Coordinación de equipos multidisciplinarios de trabajo y metodologías de trabajo.
- Gestión y dirección de proyectos tecnológicos. Administración del tiempo y recursos.

- Documentación de proyectos. Alta de requerimientos y mapeo de procesos.
- Conocimientos en materias tan importantes como:
  - logística,
  - costos,
  - control de inventarios,
  - contabilidad,
  - y administración de empresas.
- Abstracción de problemas, solución y diseño de algoritmos.
- Y por supuesto mucha programación.

Como líder de Zenit, es un gran momento de oportunidad para aplicar nuestros conocimientos de ingeniería y experiencia para el desarrollo de plataformas web y móvil, que nos permitan crear las herramientas digitales que moldean el futuro tecnológico de nuestro país.

El Mercado electrónico desarrollado, debe encabezar el principio de muchos proyectos más para la empresa, donde se ofrezcan soluciones de diferentes formas de comercio electrónico, más allá de sistemas de comercio electrónico ya encasillados a la venta en línea por catálogo. Existen nuevos paradigmas que romper y soluciones que ofrecer en el comercio electrónico.

## Bibliografía

Banker, Kyle (2016). MongoDB in action: covers MongoDB version 3.0. Ed. 2. Shelter Island, NY: Manning Publications. 480 p.

Dave Chaffey, David Edmundson-Bird, Tanya Hemphill (2019), Digital Business and comercio electrónico Management Ed.7. Harlow, England New York: Pearson.

Fossati, Matias. ( 2017). Introducción a UML: Lenguaje para modelar objetos. WEB: Natsys. 105p.

Mejia, Adrian (2015). Building an comercio electrónico Application with MEAN. City: Packt Publishing.

Willock, James. (2020). Github: Stripe Payments Demo. 1 de noviembre de 2020, de Github Sitio web: <https://github.com/stripe/stripe-payments-demo>