

## DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO – INFORME ENTREGA 3

### ANÁLISIS Y MODELO CONCEPTUAL

Conforme a los requerimientos establecidos en el caso de estudio para la entrega 3, se tomó la decisión de simplificar el diagrama de clases UML. A continuación, se presenta el diagrama actualizado, el cual describe las entidades del modelo de datos de la aplicación.

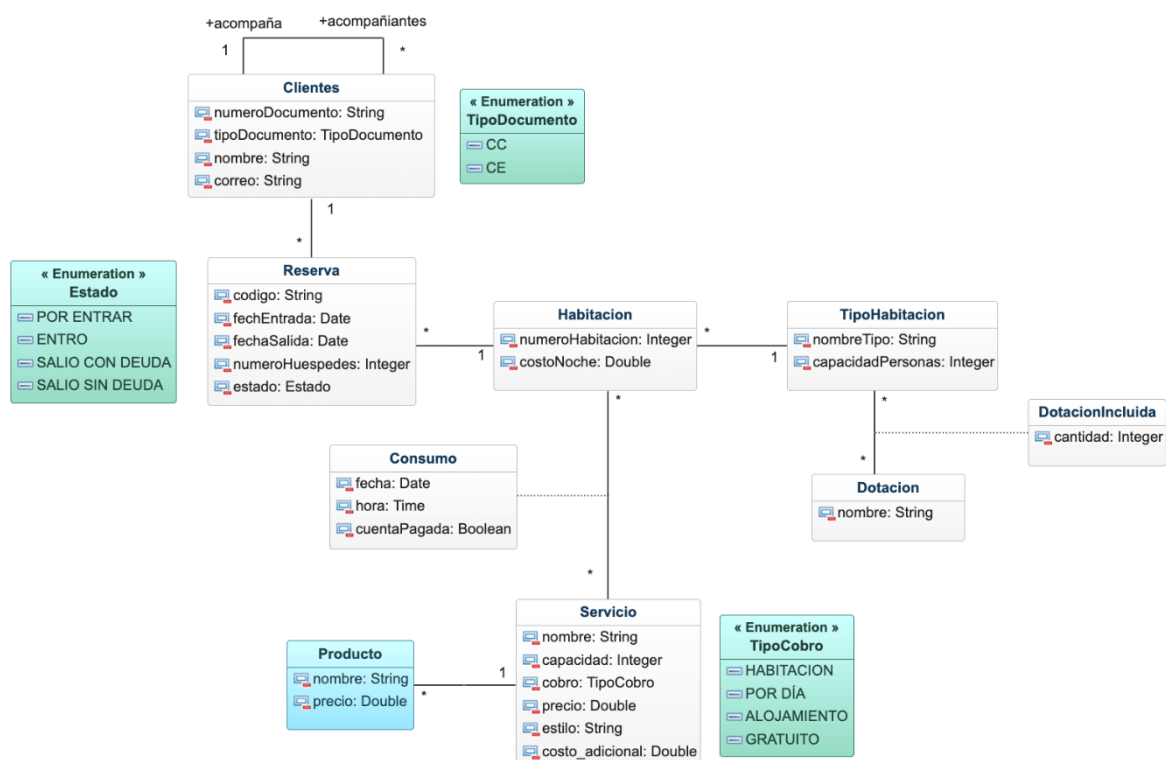


Figura 1 - Diagrama de clases UML actualizado

### DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Tomando como base el diagrama de clases UML previamente expuesto, se hace un análisis del relacionamiento de estas entidades, esto con el propósito de modelar la aplicación en la base de datos de MongoDB.

### ANÁLISIS DE LA CARGA DE TRABAJO (WORKLOAD)

#### IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES

Las clases presentes en el diagrama de la figura 1 corresponden a las siguientes entidades, sus atributos pueden ser apreciados en el diagrama:

- Clientes - Debido a que se eliminó el requerimiento de manejo de usuarios de la aplicación, los clientes ahora solo cumplen el propósito de tener una reserva, luego, se sugiere que el número de registros que tendrá esta entidad corresponde directamente a la cantidad de reservas.
- Reservas - Se estima que cada habitación tiene en promedio una reserva.
- Habitaciones - Se cuenta con un total de nueve registros correspondientes a las habitaciones.
- Tipos de habitación - Conforme a lo establecido en el enunciado, se tomaron en cuenta tres tipos de habitación.
- Dotación - Se estima que cada habitación tendrá asociado tres elementos de dotación.
- Dotación incluida
- Servicio - Conforme a lo descrito en el enunciado, se tomó en cuenta un servicio por cada uno de los tipos de servicio definidos en el caso de estudio, además de dividir el servicio de limpieza en tres servicios específicos, para un total de 15 servicios distintos.
- Consumo - Se estima que cada habitación tiene en promedio un consumo.
- Producto - Se consideraron tres productos para los servicios que ameritaban un menú.

#### ANÁLISIS DE OPERACIONES DE LECTURA Y ESCRITURA POR ENTIDAD

A continuación, se presenta una tabla que permite apreciar las operaciones lectura y escritura, a nivel de entidad, en la base de datos. Esto se hace con el propósito de conocer que entidades se consultarán más que otras.

Entidades	Operaciones	Información necesaria	Tipo
Tipo de habitación	Consultar los tipos de habitación en el hotel	Detalles de los tipos de habitación + dotación	Lectura
Tipo de habitación	Añadir un tipo de habitación al hotel	Detalles del tipo de habitación + dotación	Escritura
Habitación	Consultar las habitaciones en el hotel	Detalles de las habitaciones + reservas + consumos + tipo habitación	Lectura
Habitación	Añadir una habitación al hotel	Detalles de la habitación + tipo habitación	Escritura
Servicio	Consultar los servicios del hotel	Detalles de los servicios + productos	Lectura
Servicio	Añadir un servicio al hotel	Detalles del servicio + productos	Escritura
Reserva	Consultar las reservas en el hotel	Detalles de las reservas + cliente + habitación	Lectura
Reserva	Añadir una reserva al hotel	Detalles de la reserva + cliente + habitación	Escritura
Reserva	Consultar la entrada de un cliente al hotel	Detalles de la reserva	Lectura
Reserva	Añadir la entrada de un cliente al hotel	Detalles de la reserva	Escritura
Reserva	Consultar la salida de un cliente del hotel	Detalles de la reserva	Lectura
Reserva	Añadir la salida de un cliente del hotel	Detalles de la reserva	Escritura

Consumo	Consultar los consumos en el hotel	Detalles de los consumos	Lectura
Consumo	Añadir un consumo a la habitación	Detalles del consumo	Escritura
Consumo + servicios + habitaciones	Consultar dinero recolectado por una habitación	Detalles de la habitación + Detalles del consumo + Detalles del servicio	Consulta
Habitaciones + reservas	Consultar el índice de ocupación de las habitaciones	Detalles de la habitación + Detalles de las reservas	Consulta
Cientes + consumos + habitaciones + servicios	Mostrar el consumo de un cliente en un rango dado	Detalles de la habitación + Detalles del consumo + Detalles del servicio	Consulta
Cientes + consumos + habitaciones + servicios	Consultar consumo de un cliente según los intereses del usuario.	Detalles de la habitación + Detalles del consumo + Detalles del servicio + Detalles del cliente	Consulta

*Tabla 2 - Análisis de operaciones de lectura y escritura por entidad*

### CUANTIFICACIÓN DE OPERACIONES DE LECTURA Y ESCRITURA PARA CADA ENTIDAD

Complementando la tabla 1, se exhibe la cuantificación de las operaciones de lectura y escritura a realizar en la base de datos conforme al tiempo que toma ejecutarlas en segundos.

Entidades	Operaciones	Información necesaria	Tipo	Tasa
Tipo de habitación	Consultar los tipos de habitación en el hotel	Detalles de los tipos de habitación + dotación	Lectura	1.63 s
Tipo de habitación	Añadir un tipo de habitación al hotel	Detalles del tipo de habitación + dotación	Escritura	0.73 s
Habitación	Consultar las habitaciones en el hotel	Detalles de las habitaciones + reservas + consumos + tipo habitación	Lectura	0.93 s
Habitación	Añadir una habitación al hotel	Detalles de la habitación + tipo habitación	Escritura	0.61 s
Servicio	Consultar los servicios del hotel	Detalles de los servicios + productos	Lectura	0.67 s
Servicio	Añadir un servicio al hotel	Detalles del servicio + productos	Escritura	0.61 s
Reserva	Consultar las reservas en el hotel	Detalles de las reservas + cliente + habitación	Lectura	0.68 s
Reserva	Añadir una reserva al hotel	Detalles de la reserva + cliente + habitación	Escritura	1.14 s

Reserva	Consultar la entrada de un cliente al hotel	Detalles de la reserva	Lectura	0.66 s
Reserva	Añadir la entrada de un cliente al hotel	Detalles de la reserva	Escritura	0.62 s
Reserva	Consultar la salida de un cliente del hotel	Detalles de la reserva	Lectura	0.63 s
Reserva	Añadir la salida de un cliente del hotel	Detalles de la reserva	Escritura	0.60 s
Consumo	Consultar los consumos en el hotel	Detalles de los consumos	Lectura	0.93 s
Consumo	Añadir un consumo a la habitación	Detalles del consumo	Escritura	0.42 s
Consumo + servicios + habitaciones	Consultar dinero recolectado por una habitación	Detalles de la habitación + Detalles del consumo + Detalles del servicio	Consulta	0.94 s
Habitaciones + reservas	Consultar el índice de ocupación de las habitaciones	Detalles de la habitación + Detalles de las reservas	Consulta	1.00 s
Cientes + consumos + habitaciones + servicios	Mostrar el consumo de un cliente en un rango dado	Detalles de la habitación + Detalles del consumo + Detalles del servicio	Consulta	0.89 s
Cientes + consumos + habitaciones + servicios	Consultar consumo de un cliente según los intereses del usuario.	Detalles de la habitación + Detalles del consumo + Detalles del servicio + Detalles del cliente	Consulta	0.87 s

**Tabla 2 - Cuantificación de operaciones de lectura y escritura por entidad**

## DESCRIPCIÓN DE LAS ENTIDADES Y SU RELACIÓN

### DESCRIPCIÓN Y RELACIONAMIENTO DE LAS ENTIDADES

- Clientes – Entidad que representa a los clientes del hotel de los Andes. Es posible identificarlos gracias a su número de documento, el cual corresponde a un tipo de documento en específico (ver fig. 1). Adicionalmente, se modelan sus nombres y correos electrónicos. Tiene una relación de uno a muchos con reserva y una relación recursiva uno a muchos.
- Reserva – Una de las entidades principales de la aplicación. Corresponde a la reserva de una habitación del hotel. Tiene un código único que permite su fácil identificación, un rango de fechas que corresponde a los días en los cuales se efectuará la reserva, un número entero que refleja la cantidad de personas que ocuparán la habitación y un estado de reserva, el cual corresponde a una enumeración que describe el estado actual de la reservación con respecto al cliente (ver fig. 1). Por definición, reserva se relaciona

con la entidad habitación y la entidad cliente. La primera relación corresponde a la habitación que se reservó (Una reserva corresponde a una única habitación), la segunda relación corresponde al cliente que realizó la reserva en primer lugar, es una relación muchos a uno porque el mismo cliente puede hacer más de una reserva.

- **Habitación** – Entidad que representa a una de las habitaciones del hotel de los Andes. Tiene asociado un número de habitación que permite su identificación y un costo que define el valor de estadía por noche. Siguiendo el enunciado, se definió que los consumos de servicios hechos por un cliente son asociados a la habitación que reservó. Adicionalmente, cuenta con un tipo de habitación que define características adicionales. También, cuenta con una relación uno a muchos con reservas.
- **Tipo habitación** – Entidad que permite definir otras características de una habitación, entre ellas se encuentra la capacidad de huéspedes que soporta la habitación y la dotación que esta incluye. Cada tipo de habitación es identificado con un nombre que se asume es único. Un tipo de habitación tiene asociado muchas habitaciones, y varios tipos de habitación tienen varias dotaciones asociadas.
- **Dotación** – Entidad que corresponde a distintos inmuebles que vienen incluidos en una habitación. Cada elemento de dotación cuenta con un nombre que permite su única identificación. Un tipo de habitación tiene asociado muchas habitaciones, y varios tipos de habitación tienen varias dotaciones asociadas.
- **Dotación incluida** – Entidad de asociación que con su único atributo permite definir la cantidad de cierto inmueble contenido en un tipo de habitación dado.
- **Servicio** – Entidad que permite modelar los distintos servicios prestados por el hotel y que se encuentran a disposición de los clientes que están en medio de una reserva. Su identificación está dada por su nombre, el cual se asume es único. A continuación, se describen los atributos opcionales de un servicio. Una capacidad, establecida para servicios que corresponden a establecimientos físicos o que cuentan con cierta cota de uso. Un estilo, asociado a servicios involucrados con comida y bebida, que define la estética del establecimiento que brinda el servicio y un costo adicional, dado a servicios que ofrecen indumentaria adicional. Se entiende que estos atributos son opcionales, ya que no todos los servicios tienen las mismas características o propósitos. Los atributos que si son transversales a todos los servicios son su costo y cómo es efectuado este costo con base a una enumeración (ver fig. 1). Tiene una relación de uno a muchos con productos y otra de muchos a muchos con habitaciones.
- **Consumo** – Entidad que corresponde a la utilización de un servicio ofrecido por parte de un cliente hospedado en el hotel. Tiene asociado una fecha y hora en la cual se llevó a cabo el consumo del servicio por parte del cliente, además de un atributo booleano que indica sí el consumo fue pagado a la hora de ser consumido.
- **Producto** – Entidad que corresponde a los distintos comestibles o bebidas que pueden ser ofrecidas por servicios de esta naturaleza. Cada producto puede ser identificado con ayuda de su nombre, y su valor está definido por el atributo precio. Una lista de producto se establece como uno de los atributos opcionales de un servicio. Se consideraron tres productos para los servicios que ameritaban un menú. Muchos productos pueden estar asociados a un servicio.

### ANÁLISIS DE SELECCIÓN DEL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN

Para el modelado de la base de datos no relacional del hotel de los Andes se tomó la siguiente decisión con respecto al diseño.

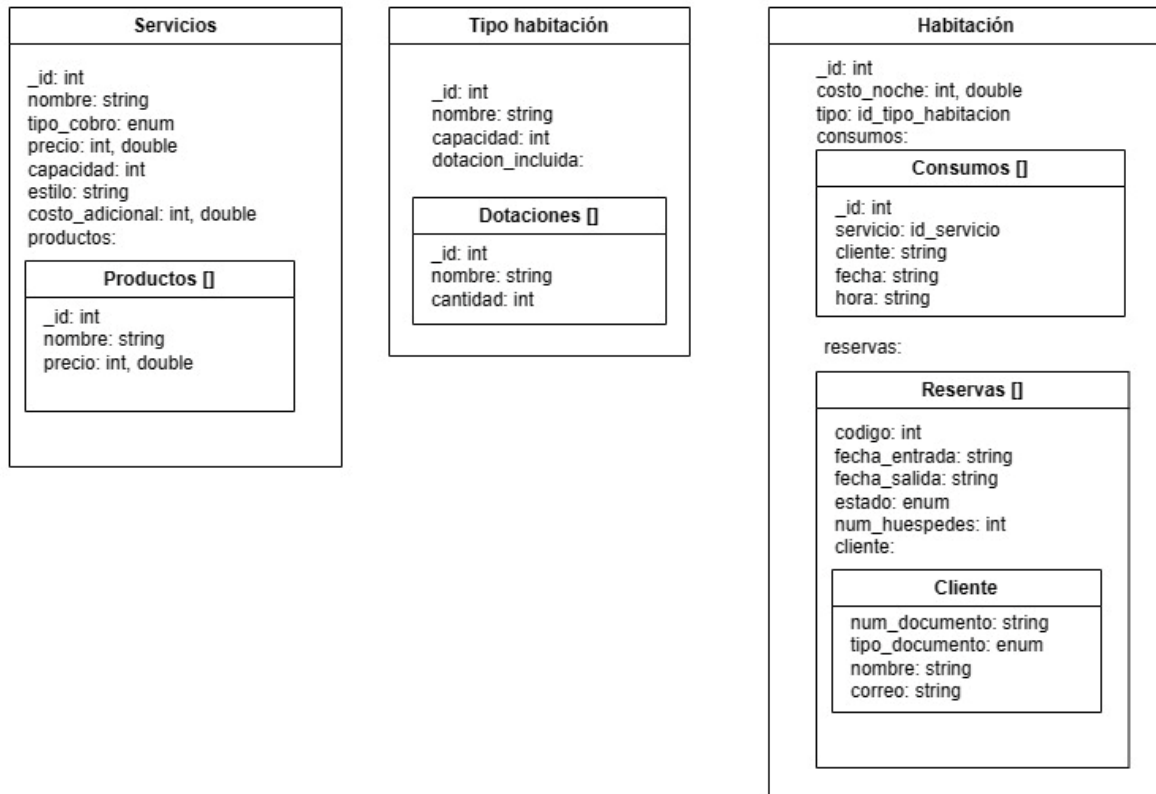


Figura 2 - Diagrama de entidades con su respectivo esquema de asociación

Este modelo se basa en las siguientes decisiones:

- Las dotaciones son accedidas únicamente cuando un tipo de habitación es consultado, luego, tiene sentido embeberlas.
- Del mismo modo, los productos componen el menú de un servicio de comida/bebida, luego, no tiene sentido que existan de forma independiente, en todo caso, ninguna consulta prioriza hacer operaciones CRUD sobre ellos de forma independiente, por esto, se decidió embeberlos en servicios.
- Habitación, consumos y reservas, a pesar de tener un CRUD independiente, suelen ser consultadas en conjunto como se aprecia en la tabla 1, así, tiene sentido embeber a reservas y consumos dentro de habitación. En el caso de consumos, además, es establecido en el enunciado que son asociados a la habitación, por esto, cobra aun mayor peso mantenerlos juntos.
- Cliente es una entidad de interés para la reserva y no mucho más, si bien el consumo se asocia a un cliente, basta con un atributo que enuncie esta relación, luego, cliente permanece embebido en reservas.
- Al consultar habitación se consulta un tipo de habitación, pero al consultar un tipo habitación no hay necesidad de traer las habitaciones, pues no es relevante. Además, una actualización en tipo de habitación no implicaría una actualización en habitaciones, y en caso de archivar la información, esta no tendría por qué archivarla junta. Dicho lo anterior, se decidió referenciar el tipo de habitación en habitación.

- Se decidió referenciar el servicio consumido en consumo para conservar la simpleza del modelo, servicio funciona bien como una colección independiente y consumo es de mayor utilidad estando embebido, luego, referenciar era la opción más viable.

### DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL RELACIONAMIENTO DE ENTIDADES

A continuación, se ilustra a través de JSONs de ejemplo como se verían los documentos de cada colección.

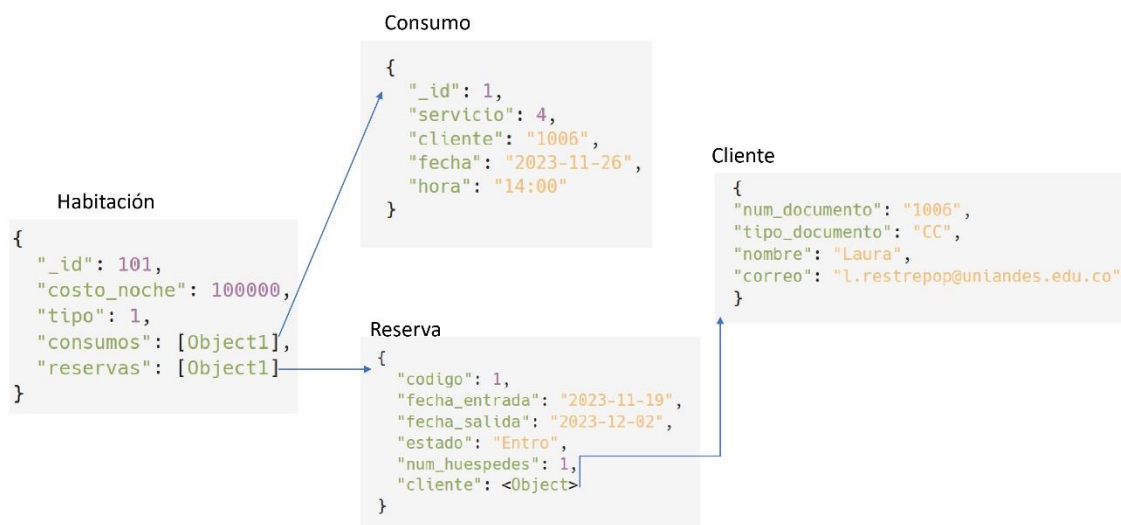


Figura 3 - Relación del modelo embebido entre habitación, consumo, reserva y cliente

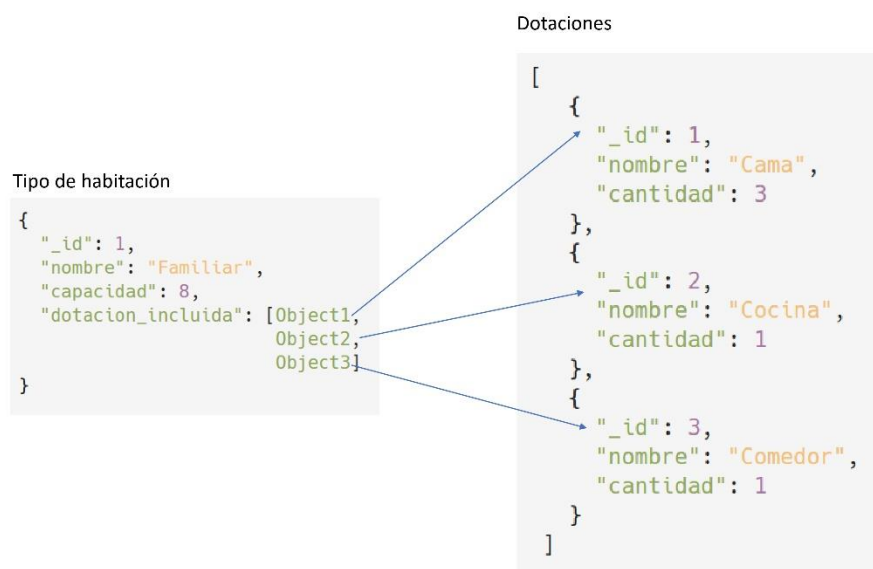


Figura 4 - Relación de modelo embebido entre tipo de habitación y dotación

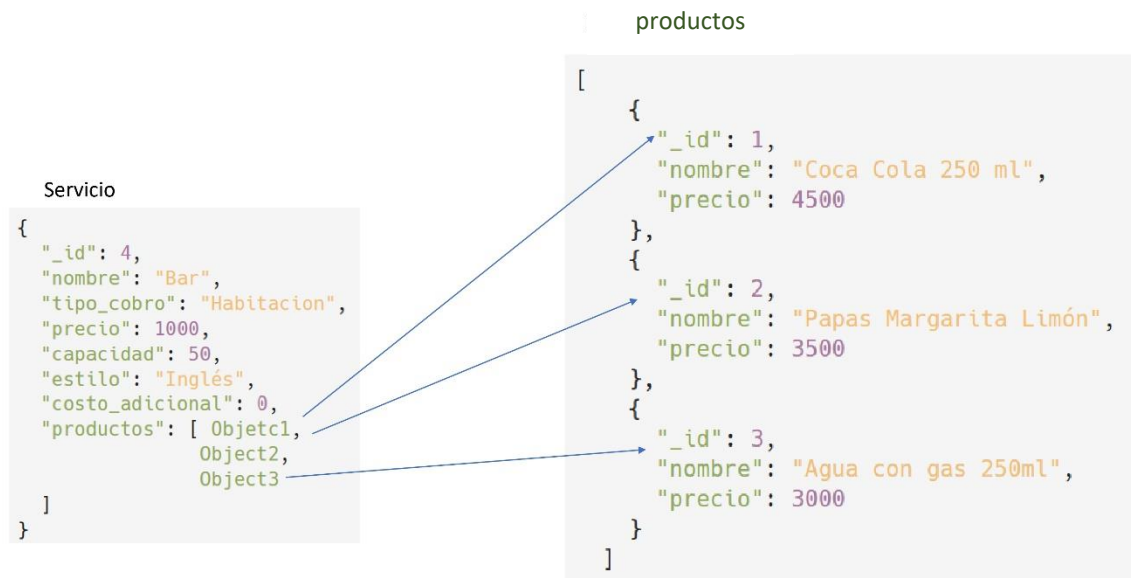


Figura 5 - Relación de modelo embebido entre servicio y productos



Figura 6 - Relación de modelo referenciado entre habitación y tipo habitación



## Habitación

```
{
  "_id": 101,
  "costo_noche": 100000,
  "tipo": 1,
  "consumos": [
    {
      "_id": 1,
      "servicio": 4,
      "cliente": "1006",
      "fecha": "2023-11-26",
      "hora": "14:00"
    }
  ],
  "reservas": [
    {
      "codigo": 1,
      "fecha_entrada": "2023-11-19",
      "fecha_salida": "2023-12-02",
      "estado": "Entro",
      "num_huespedes": 1,
      "cliente": {
        "num_documento": "1006",
        "tipo_documento": "CC",
        "nombre": "Laura",
        "correo": "l.restrepo@uniandes.edu.co"
      }
    }
  ]
}
```

## Servicio

```
{
  "_id": 4,
  "nombre": "Bar",
  "tipo_cobro": "Habitacion",
  "precio": 1000,
  "capacidad": 50,
  "estilo": "Inglés",
  "costo_adicional": 0,
  "productos": [
    {
      "_id": 1,
      "nombre": "Coca Cola 250 ml",
      "precio": 4500
    },
    {
      "_id": 2,
      "nombre": "Papas Margarita Limón",
      "precio": 3500
    },
    {
      "_id": 3,
      "nombre": "Agua con gas 250ml",
      "precio": 3000
    }
  ]
}
```

Figura 7 - Modelo de referenciación entre habitación (consumo) y servicio

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

### RESULTADOS LOGRADOS

Se tiene una aplicación funcional para todos los RFs y RFCs.

### RESULTADOS NO LOGRADOS

- Como no se indicaba en el enunciado, al momento de crear un consumo no se comprobó que un cliente tuviera una reserva asociada a la habitación indicada, lo cual no tendría sentido dentro de la lógica de un hotel. Esto puede ser problemático a la hora de buscar la información de los clientes que han consumido un servicio (RFC4), porque, de no tener reserva, no aparecerían en los resultados.
- Como para esta entrega no hubo manejo de usuarios, esencialmente dos clientes pueden tener el mismo número de documento. Esto puede ser problemático a la hora de consultar los consumos, pues todos aparecerían bajo el mismo cliente.
- Al momento de crear documentos en las colecciones que no sean embebidos (es decir, tipos de habitación, habitaciones o servicios), no se pudo usar una sentencia de Mongo sino el método `save` del repositorio de Mongo (que aparece en la [documentación de Spring Boot y MongoDB](#)). Sin embargo, para los documentos embebidos sí se pudo usar sentencias.

## BALANCE DEL PLAN DE PRUEBAS

La explicación y el balance de las pruebas realizadas sobre la base de datos se explica en el archivo *doc-esenarios-prueba.pdf*, presente en la carpeta *docs*.

## OTROS ANEXOS

Para finalizar, es importante mencionar que la información presente en este informe se apoya y se complementa con otros documentos adicionales, los cuales pueden ser encontrados en la carpeta *docs* del repositorio, y son los siguientes:

- Modelos en formato fuente y PNG o JPG.
- Archivos json (en formato txt) que contienen los requerimientos funcionales de consulta, las poblaciones, los escenarios de prueba y los esquemas de validación.
- Documento de Excel con la declaración de la contribución.
- Documentación del proyecto de SW