



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería  
Computación Móvil (674)



Semestre 2025 – 2

Grupo: 3

Profesor: Ing. Marduk Pérez De Lara Domínguez

Trabajo Final  
Equipo Green Force

Integrantes:

Martínez Cruz Luis Alberto

Emilio Ramsés Herrera Alcántara

Diego Alberto Torres Oropeza

Fecha de entrega: 23 – Mayo – 2025

# Índice

Introducción.....	3
Backlog.....	4
MVP.....	5
Wireframe.....	6
Flujo de Pantallas.....	7
Documentación de pantallas.....	10
Gestos especiales.....	15
Dispositivos.....	16
Versiones.....	16
Sensor.....	17
Maqueta.....	17
Lenguaje de programación.....	17
Permisos.....	18
Seguridad.....	18

## Introducción

En la actualidad es importante comenzar a realizar acciones que ayuden a limpiar al medio ambiente, por lo que se han desarrollado múltiples iniciativas las cuales buscan que una gran parte de la población se involucre, desde niños en sus respectivas instituciones educativas, adultos en las empresas y trabajos donde laboran y adultos mayores con rutinas que puedan seguir con comodidad, sin embargo, a pesar de todos estos esfuerzos aún existe población desinteresada en el tema.

Lo anterior resulta alarmante en estos momentos en los que es necesario comenzar con la reducción de la huella de carbono y múltiples factores de contaminación que ya empiezan a afectar nuestra vida cotidiana desde hace algunos años, para eso se ha comenzado con diversas campañas de reciclaje, para disminuir los residuos que se producen y desperdician de manera cotidiana, algo que puede ser de mucha ayuda para dar una vida útil nueva a aquellos elementos los cuales consideramos que ahora son desechos.

Es ahí donde surge la idea de desarrollar esta aplicación, pues notamos un claro desinterés por una parte considerable de la población en iniciativas relacionadas al cuidado del medio ambiente, es por ello que se pensó en un incentivo con el que los usuarios pudieran sentirse atraídos, manteniéndolos activos en la app durante una gran parte del tiempo, por lo que se pensó en recompensas por reciclaje, en específico, en tarjetas de regalo de compañías que realicen una colaboración con nosotros y de esa forma posicionarnos en el mercado de las tiendas digitales de IOS, al mismo tiempo que colaboramos con el cuidado del medio ambiente.

Debido a que uno de los materiales reciclables más utilizados a nivel mundial son los plásticos de las botellas PET, consideramos enfocarnos en el reciclaje de dicho material gracias a esta aplicación que incluirá códigos QR escaneables en marcas participantes, los cuales podrán ser detectados por los usuarios en sus celulares los cuales tiraran la botella en un depósito personalizado con el que obtendrán puntos para ser canjeados por las recompensas de las que se habló anteriormente, esto garantizará que los usuarios mantengan activa la aplicación durante mucho tiempo y contribuyan al cuidado del medio ambiente.

Todo lo anterior a futuro será de utilidad para llevar a cabo distintos pasos que nos llevarán a la construcción de un centro de reciclaje con el que se planea distribuir plástico reciclable a las compañías que nos brindaron su apoyo en el desarrollo del proyecto con descuentos considerables con los que podrán ahorrarse una gran cantidad de recursos económicos y energéticos que anteriormente se utilizaban para el embotellamiento de estos líquidos.

## Reglas de negocio

ID	Regla de Negocio	Descripción
RN-01	Créditos por botella	Cada botella depositada concede 10 créditos al usuario.
RN-02	Validación dual	El sistema sólo asigna créditos cuando coinciden escaneo QR + detección por sensor del contenedor dentro de 10 min.
RN-03	Caducidad de créditos	Los créditos caducan 12 meses después de ser generados.
RN-04	Redención mínima	El usuario puede canjear recompensas según la cantidad que la recompensa indique.
RN-05	Partners verificados	Sólo marcas/empresas con convenio activo pueden emitir QR válidos y ser publicitadas dentro de la app, ya sea en forma de anuncios o en recompensas.
RN-06	Límite diario	Máximo 100 botellas/usuario/día para evitar fraudes.

## Requerimientos funcionales

ID	Historia de usuario / funcionalidad técnica	Prioridad	Criterios de aceptación
RF-01	Como usuario quiero crear una cuenta e iniciar sesión con email/Apple ID para que mis créditos queden asociados a mi perfil.	Must Have	Registro con validación email/Apple ID. Inicio/Cierre de sesión seguro. Contraseña encriptada (PBKDF2/BCrypt)
RF-02	Como usuario quiero escanear el QR de una botella para vincularla a mi cuenta antes de depositarla.	Must Have	Lector de QR integrado. Validación de formato QR. Feedback visual/sonoro de éxito o fallo.
RF-03	Como usuario quiero visualizar en un mapa los contenedores más cercanos para saber dónde depositar botellas.	Must Have	Mapa con MapKit; geolocalización en tiempo real. Marcadores categorizados (activo/lleeno/mantenimiento).
RF-04	Como sistema debo registrar la detección de la botella mediante el sensor del contenedor y asociarla al usuario correcto.	Must Have	API MQTT/REST recibe ID de escaneo e ID de sensor. Verificación temporal $\leq 10$ min. • Registro en base de datos (bottle_events).
RF-05	Como usuario quiero ver mi saldo de créditos y el historial de reciclaje para llevar control.	Should Have	Pantalla de resumen con total créditos. Lista paginada de eventos (fecha, botellas, contenedor).
RF-06	Como usuario quiero canjear créditos por tarjetas de regalo digitales de partners.	Must Have	Catálogo dinámico desde una API que creamos. Descuento de créditos tras canje. Entrega de código e-gift vía email.

RF-07	Como usuario quiero recibir notificaciones push de promociones o contenedores cercanos casi llenos.	Could Have	Push via APNs. Opt-in configurable.
RF-08	Como partner/administrador quiero dar de alta contenedores y monitorizar su estado (nivel de llenado, batería, último mantenimiento).	Should Have	Portal web/API para alta/edit. Dashboard con métricas en tiempo real.
RF-09	Como usuario quiero competir en rankings semanales de reciclaje para motivarme.	Could Have	Leaderboard global/local. Reset semanal automático.

## Requerimientos no funcionales

ID	Categoría	Descripción	Métrica / Objetivo
RF-01	Rendimiento	Tiempo de respuesta de las API $\leq 300$ ms p95.	<i>APM logs</i>
RF-02	Disponibilidad	Backend $\geq 99.5$ % mensual; contenedores $\geq 98$ % conectados.	<i>SLA</i>
RF-03	Seguridad	Comunicación cifrada TLS 1.3; OWASP Mobile Top 10 mitigado.	<i>Pentest semestral</i>
RF-04	Usabilidad	Puntuación $\geq 85$ en SUS (System Usability Scale) tras pruebas piloto.	<i>Encuesta</i>
RF-05	Escalabilidad	Soporte inicial 10 k usuarios, escalable a 1 M sin downtime (auto-scaling).	<i>Load tests</i>
RF-06	Compatibilidad	iOS 18+; iPhone XS o superior; modo oscuro/claro adaptativo.	<i>Device tests</i>
RF-07	Localización	App disponible en ES-MX y EN-US.	<i>i18n strings</i>
RF-08	Mantenibilidad	Código con cobertura de pruebas $\geq 80$ %; documentación Swift-Doc.	<i>CI reports</i>
RF-09	Accesibilidad	Cumplir WCAG 2.1 nivel AA (VoiceOver, contraste, tamaño texto).	<i>Accessibility Audit</i>

## Supuestos y restricciones

1. Los contenedores cuentan con energía y conectividad celular continua.
2. Las marcas partner imprimen los QR bajo el formato y la firma digital especificada.
3. Los créditos no tienen valor monetario y sólo se canjean dentro de la app.
4. El proyecto se despliega inicialmente en CDMX y área metropolitana.

## API's usadas

Las API's que usamos en nuestro proyecto las creamos en Apiary. En total creamos 2 API: una para la localización de los contenedores y otra para las recompensas. Adjuntamos el código de las API:

### API para localización de contenedores

```
FORMAT: 1A
HOST:
https://polls.apibluprint.org/

# Actividades

## Activities [/activities/botes_list]

### List All Activities [GET]

+ Response 200 (application/json)

[
  {
    "id": "1",
    "image":
    "https://mexicocity.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2020/06/Oasis-Coyoacan.jpg",
    "title": "Plaza Oasis"
  },{
    "id": "2",
    "image":
    "https://mitikah.com.mx/centrocomercial/wp-content/uploads/2024/02/Mitikah-10-scaled.webp",
    "title": "Torre residencial Mitikah"
  },{
    "id": "3",
    "image":
    "https://pbs.twimg.com/media/DqX9m-zWkAlpyLq.jpg",
    "title": "Plaza Universidad"
  },{
    "id": "4",
    "image":
    "https://realestatemarket.com.mx/images/micrositios/fibra-danhos/parque-delta/interior-parque-delta1.jpg",
    "title": "Parque Delta"
  },{
    "id": "5",
    "image":
    "https://www.dondeir.com/wp-content/uploads/2021/10/razones-para-visitar-centro-comercial-perisur-el-mas-grande-del-sur.jpg",
    "title": "Perisur"
  },{
    "id": "6",
    "image":
    "https://iluminet.com/newpress/wp-content/uploads/2015/01/10912518_10205734530503197_826682320_o.jpg",
    "title": "Liverpool - Insurgentes Sur"
  },{
    "id": "7",
    "image":
    "https://megaurbe.com.mx/wp-content/uploads/2023/04/carso.jpg",
    "title": "Plaza Carso"
  },
```

```
},{
  "id": "8",
  "image":
  "https://www.dondeir.com/wp-content/uploads/2022/10/parque-tepeyac-el-mega-mall-que-podria-verse-afectado-en-su-inauguracion-1.jpg",
  "title": "Parque Tepeyac"
},{
  "id": "9",
  "image":
  "https://dynamic-media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-o/1b/fc/61/27/plaza-vallejo-muy-bonito.jpg?w=900&h=500&s=1",
  "title": "Plaza Via Vallejo"
},{
  "id": "10",
  "image":
  "https://www.lumtec.com.mx/imgGaleria/f9856e708ac95a902620aea1f480f1.JPG",
  "title": "Encuentro Fortuna"
},{
  "id": "11",
  "image":
  "https://dynamic-media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-o/12/24/4c/71/view.jpg",
  "title": "Antara Polanco"
},{
  "id": "12",
  "image":
  "https://mexicocity.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2014/10/Palacio_de_Hierro_Polanco.jpg",
  "title": "El Palacio de Hierro Polanco"
},{
  "id": "13",
  "image":
  "https://artzpedregal.mx/storage/app/media/ARTZ-PEDREGAL-MAIN-BANNER.jpg",
  "title": "Artz Pedregal"
},{
  "id": "14",
  "image":
  "https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/Centro_Santa_Fe.jpg",
  "title": "Centro Santa Fe"
},{
  "id": "15",
  "image":
  "https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/95/Garden_Santa_Fe.jpg",
  "title": "Garden Santa Fe"
},{
  "id": "16",
  "image":
  "https://imagenes.eleconomista.com.mx/files/image_1200_600/uploa
```

```
ds/2024/05/03/66e8ee48cfa6d.png"
,
  "title": "Paseo Interlomas"
},{
  "id": "17",
  "image":
  "https://alanxelmundo.com/wp-content/uploads/2019/04/biblioteca.jpg",
  "title": "Biblioteca Central UNAM"
},{
  "id": "18",
  "image":
  "https://rubenyelmundo.com/wp-content/uploads/2023/08/AMx2.jpg",
  "title": "Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México"
},{
  "id": "19",
  "image":
  "https://propiedadescom.s3.amazonaws.com/files/600x400/avenida-del-paseo-del-tepozan-floresta-lapaz-mexico-6888392-foto-01.jpg",
  "title": "Plaza Centro Tepozán"
},{
  "id": "20",
  "image":
  "https://realestatemarket.com.mx/images/micrositios/fibra-danhos/parque-tezontle-tezontle-full.jpg",
  "title": "Parque Tezontle"
},{
  "id": "21",
  "image":
  "https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/87/Alameda_Central_desde_el_aire_1.jpg/640px-Alameda_Central_desde_el_aire_1.jpg",
  "title": "Alameda Central"
},{
  "id": "22",
  "image":
  "https://mexicocity.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2020/12/Parque-Cuitlahuac.jpg",
  "title": "Parque Cuitláhuac"
},{
  "id": "23",
  "image":
  "https://mexicocity.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2021/04/cerro-de-la-estrella.png",
  "title": "Parque Nacional Cerro de la Estrella"
},{
  "id": "24",
```

```

      "image":
      "https://media.timeout.com/images/
      103679189/750/422/image.jpg",
      "title": "Parque
      Masayoshi Ohira"
    }, {
      "id": "25",
      "image":
      "https://gobierno.cdmx.gob.mx/wp-
      content/uploads/2022/05/Ecologico
      XochiCarrusel.jpg",
      "title": "Parque
      Ecológico de Xochimilco"
    }
  ]

## Act 1 [/activities/botes_list/1]

### Get Act detail 1 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Plaza Oasis",
  "latitud": "19.346191",
  "longitud": "-99.178"
}

## Act 2 [/activities/botes_list/2]

### Get Act detail 2 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Mitikah",
  "latitud":
  "19.360123236072493",
  "longitud": "-
  99.1686678484135"
}

## Act 3 [/activities/botes_list/3]

### Get Act detail 3 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Plaza Universidad",
  "latitud": "19.36",
  "longitud": "-99.16"
}

## Act 4 [/activities/botes_list/4]

### Get Act detail 4 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Parque Delta",
  "latitud":
  "19.40287719122368",
  "longitud": "-
  99.15426933515474"
}

```

```

## Act 5 [/activities/botes_list/5]

### Get Act detail 5 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Perisur",
  "latitud": "19.3",
  "longitud": "-99.18"
}

## Act 6 [/activities/botes_list/6]

### Get Act detail 6 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Liverpool -
  Insurgentes Sur",
  "latitud":
  "19.37328196162399",
  "longitud": "-
  99.1786157443323"
}

## Act 7 [/activities/botes_list/7]

### Get Act detail 7 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Plaza Carso",
  "latitud": "19.44",
  "longitud": "-99.2"
}

## Act 8 [/activities/botes_list/8]

### Get Act detail 8 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Parque Tepeyac",
  "latitud": "19.5",
  "longitud": "-99.1"
}

## Act 9 [/activities/botes_list/9]

### Get Act detail 9 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Plaza Via Vallejo",
  "latitud": "19.5",
  "longitud": "-99.149"
}

## Act 10 [/activities/botes_list/10]

### Get Act detail 10 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```

```

{
  "title": "Encuentro
  Fortuna",
  "latitud":
  "19.48417749997793",
  "longitud": "-
  99.13318140027759"
}

# Act 11 [/activities/botes_list/11]

### Get Act detail 11 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Antara Polanco",
  "latitud":
  "19.44265818408795",
  "longitud": "-
  99.20304927632037"
}

# Act 12 [/activities/botes_list/12]

### Get Act detail 12 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "El Palacio de
  Hierro Polanco",
  "latitud":
  "19.43543602525249",
  "longitud": "-
  99.2017834449973"
}

# Act 13 [/activities/botes_list/13]

### Get Act detail 13 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Artz Pedregal",
  "latitud":
  "19.31373747295805",
  "longitud": "-
  99.2188028246283"
}

# Act 14 [/activities/botes_list/14]

### Get Act detail 14 [GET]

+ Response 200 (application/json)

{
  "title": "Centro Santa Fe",
  "latitud":
  "19.362271836130233",
  "longitud": "-
  99.27367117287484"
}

# Act 15 [/activities/botes_list/15]

### Get Act detail 15 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```

```
{
  "title": "Garden Santa Fe",
  "latitud":
"19.365456959090338",
  "longitud": "-
99.26380352568687"
}
```

# Act 16 [/activities/botes\_list/16]

### Get Act detail 16 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Paseo Interlomas",
  "latitud":
"19.39883631975693",
  "longitud": "-
99.2810513356858"
}
```

# Act 17 [/activities/botes\_list/17]

### Get Act detail 17 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Biblioteca Central
UNAM",
  "latitud":
"19.333536691408586",
  "longitud": "-
99.1870282106067"
}
```

# Act 18 [/activities/botes\_list/18]

### Get Act detail 18 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Aeropuerto
Internacional de la Ciudad de
México",
  "latitud":
"19.436140898079653",
  "longitud": "-
99.06951885076981"
```

```
}
# Act 19 [/activities/botes_list/19]
```

### Get Act detail 19 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Plaza Centro
Tepozán",
  "latitud":
"19.36377635323725",
  "longitud": "-
98.98915520934261"
}
```

# Act 20 [/activities/botes\_list/20]

### Get Act detail 20 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Parque Tezontle",
  "latitud":
"19.384111358974895",
  "longitud": "-
99.08221620122283"
}
```

# Act 21 [/activities/botes\_list/21]

### Get Act detail 21 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Alameda Central",
  "latitud":
"19.436081891476515",
  "longitud": "-
99.14341313900442"
}
```

# Act 22 [/activities/botes\_list/22]

### Get Act detail 22 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
```

```
"title": "Parque Cuitláhuac",
"latitud":
"19.36226318352706",
"longitud": "-
99.04391244193633"
}
```

# Act 23 [/activities/botes\_list/23]

### Get Act detail 23 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Parque Nacional
Cerro de la Estrella",
  "latitud":
"19.34404360900261",
  "longitud": "-
99.08675341886034"
}
```

# Act 24 [/activities/botes\_list/24]

### Get Act detail 24 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Parque Masayoshi
Ohira",
  "latitud":
"19.352905298710766",
  "longitud": "-
99.1429596874884"
}
```

# Act 25 [/activities/botes\_list/25]

### Get Act detail 25 [GET]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "title": "Parque Ecológico
de Xochimilco",
  "latitud":
"19.298015539659048",
  "longitud": "-
99.09328625470253"
}
```

## API para recompensas

FORMAT: 1A  
HOST:  
<https://polls.apiblueprint.org/>

# Recompensas

## Grupo Recompensas

### Listar todas las recompensas  
[GET /rewards]

+ Response 200 (application/json)

```
{
  "amazon": [
    {
```

```
"id": "1",
"image":
"https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1PbHzQ3p7skjX2ljdY
MeZx4YnBUaFPh8B",
  "title": "Tarjeta
Amazon $200",
  "price": 2000
},
{
  "id": "2",
  "image":
"https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1kLO1d_Fs0Iog2yaan
HHGikltA6IEymVj",
```

```
"title": "Tarjeta
Amazon $600",
  "price": 6000
},
{
  "id": "3",
  "image":
"https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1IDBLZw4wZonMTR
mIqibQXajrg9P3xP4k",
  "title": "Tarjeta
Amazon $1000",
  "price": 10000
},
{
  "id": "4",
```



```

      "image":
      "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1rY3QSkVPOuDR9G
NYoelHB2WvG6fUDCFN",
      "title": "Tarjeta
Amazon $1400",
      "price": 14000
    },
    ],
    "spotify": [
      {
        "id": "101",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1hXyEYDgdMcrcwE
mCqvj1UsFw2xuKK3s3",
        "title": "Tarjeta Spotify
$129",
        "price": 1290
      },{
        "id": "102",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=17TRG9UHSjN00_u5
QgNdcO6cMDhgyUwoc",
        "title": "Tarjeta Spotify
$365",
        "price": 3650
      },{
        "id": "103",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1RLMtGYWKjDKDk
Fik0yHPQgQlvFfKL8cd",
        "title": "Tarjeta Spotify
$695",
        "price": 6950
      },
      {
        "id": "104",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1K_5tgg-
uxuariJuVOOzeTj0MK3LcML_q",
        "title": "Tarjeta Spotify
$1290",
        "price": 12900
      }
    ],
    "reciclables": [
      {
        "id": "201",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1GeBySgHqI5JL1KC5
1zCVJtIVvNfWle3B",
        "title": "Bolsa
Ecológica",
        "price": 500
      },{
        "id": "202",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1RlnSyPSU5rTYQ9Y
WaSIAulekMVJTOCNM",
        "title": "Bolsa
Ecológica",
        "price": 1000
      },{
        "id": "203",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1RlnSyPSU5rTYQ9Y
WaSIAulekMVJTOCNM",

```

```

      "title": "Bolsa
Ecológica",
      "price": 10
    },
    ],
    "google": [
      {
        "id": "301",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1d_RePg-
SrMUAao_qD4u6OHE1BqOtiIH
N",
        "title": "Tarjeta Google
Play $100",
        "price": 1000
      },{
        "id": "302",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1mQfdrqwaUG0j_tlqq
9SvC6O10I_ZUBrt",
        "title": "Tarjeta Google
Play $200",
        "price": 2000
      },{
        "id": "303",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1-
vwldmv5bVQslDfWJVDQNPj99d3
ufMkf",
        "title": "Tarjeta Google
Play $500",
        "price": 5000
      },{
        "id": "304",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1eqKnBYcFaw3zqcw
M5kkVGJ0ya__NcsnA",
        "title": "Tarjeta Google
Play $1000",
        "price": 10000
      }
    ],
    "apple": [
      {
        "id": "401",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1d02i79bvQPNDvK7H
mzLKaiy1sDvGu5bT",
        "title": "Tarjeta App
Store & iTunes $300",
        "price": 3000
      },{
        "id": "402",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1bp8JsU3ibjOIYHZR
DZ37vmhq2D712Vmd",
        "title": "Tarjeta App
Store & iTunes $600",
        "price": 6000
      },{
        "id": "403",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1qdrLz1OOUQX33hbQ
Sr8HGVDmK1jG8i2g",
        "title": "Tarjeta App
Store & iTunes $900",
        "price": 9000
      },{

```

```

      "id": "404",
      "image":
      "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1jZGTZ6VSfVvUT4i
V4WChVshUiffHla0X",
      "title": "Tarjeta App
Store & iTunes $1400",
      "price": 14000
    },
    ],
    "netflix": [
      {
        "id": "501",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1GY2NxxGRz5uB8LW
XViar2OhkM9aUKIfwp",
        "title": "Tarjeta Netflix
$129",
        "price": 1290
      },{
        "id": "502",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1Bk5s2_qzWtLiFuE
Aa8CnGnhobXEK5U",
        "title": "Tarjeta Netflix
$350",
        "price": 3500
      },{
        "id": "503",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1jN4ESS4EDgoHaLz
VODRBULip2VWlrhNC",
        "title": "Tarjeta Netflix
$650",
        "price": 6500
      },{
        "id": "504",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=15o-
NhG52q2dYBXVfzd-
1QyTepw0S9QKx",
        "title": "Tarjeta Netflix
$1100",
        "price": 11000
      }
    ],
    "steam": [
      {
        "id": "601",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1Fh9WdZT1v6zBJPZO
bvDjeljK_TRTO6ab",
        "title": "Tarjeta Steam
$100",
        "price": 1000
      },{
        "id": "602",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1Iuo-Zhilpm-u-
Q8cWCX5OM4vLwjnActD",
        "title": "Tarjeta Steam
$200",
        "price": 2000
      },{
        "id": "603",
        "image":
        "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=10orvaV6saqaQSDMH
CThZd-8UxrM4ZoVH",

```

```

    "title": "Tarjeta Steam
$500",
    "price": 5000
  }, {
    "id": "604",

```

```

    "image":
    "https://drive.google.com/uc?expor
t=view&id=1rov8r0noiLNhhg4uu
Ad48_y2M_L6YUITS",
    "title": "Tarjeta Steam
$1000",

```

```

    "price": 10000
  }
}

```

## Alcance

El proyecto Bottle Busters busca promover el reciclaje de botellas de plástico (PET) mediante una app iOS que combine geolocalización, escaneo de códigos QR, sensores físicos y recompensas digitales.

El sistema incluye:

- Una aplicación móvil para usuarios.
- Un backend centralizado para gestionar usuarios, eventos y recompensas.
- Una red de contenedores inteligentes conectados vía IoT.
- Un portal administrativo para empresas aliadas y monitoreo de contenedores.

Se prioriza la experiencia de usuario, la automatización del registro de reciclaje, y la trazabilidad de las botellas recuperadas.

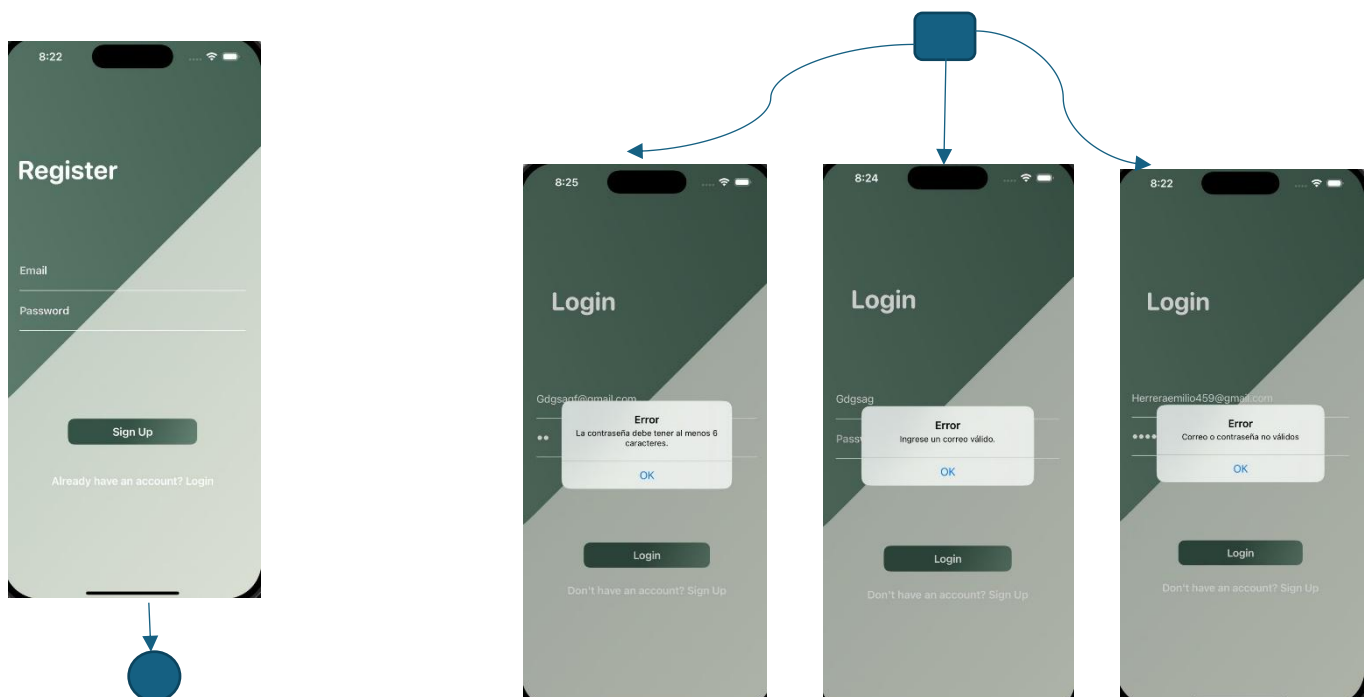
## MVP (Producto Mínimo Viable)

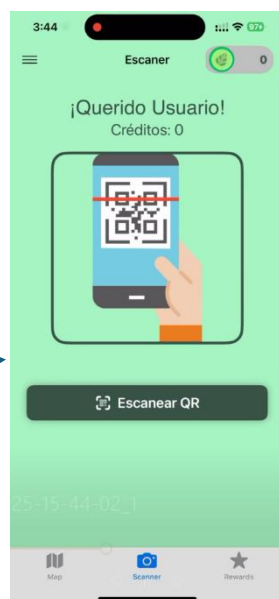
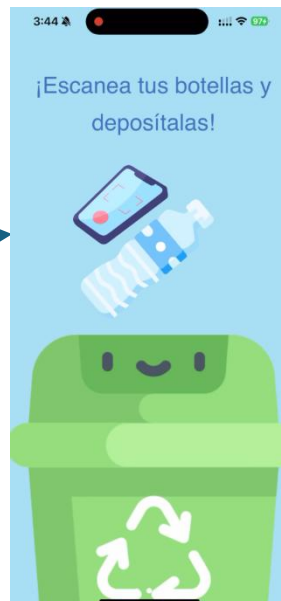
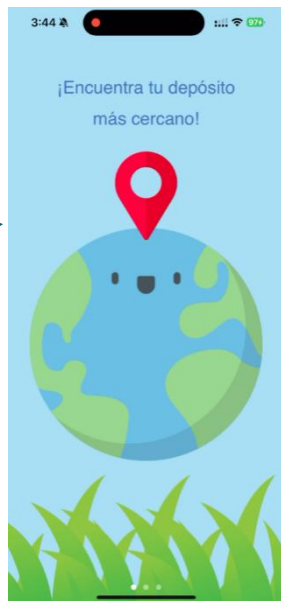
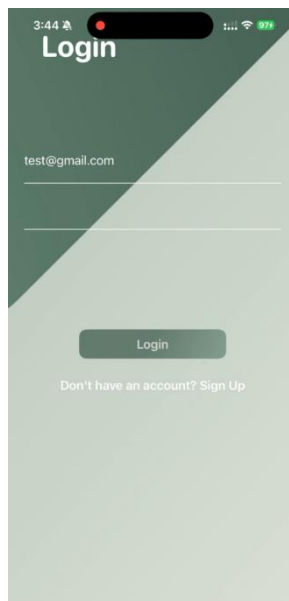
El MVP debe validar la viabilidad técnica y la aceptación del modelo de incentivos. Incluye:

- Registro e inicio de sesión con Apple ID/email.
- Escaneo de QR de botellas válidas.
- Visualización de contenedores en el mapa con ubicación en tiempo real.
- Registro del depósito mediante sensor y asociación a usuario.
- Cálculo y acumulación de créditos.
- Canje básico de recompensas (al menos 1 partner).

El MVP se implementará en una zona piloto (CDMX) con al menos 10 contenedores activos y 1 marca colaboradora. Se excluyen en esta etapa notificaciones push, gamificación avanzada y paneles administrativos complejos.

## Wireframe (15 pantallas)





## Flujo de pantallas

La aplicación desarrollada pretende ser bastante intuitiva para la mayoría de personas pues buscamos ser incluyentes con la población que se quiera integrar al proyecto pues creemos que es bastante serio el problema que queremos reducir, por ello, se desarrolló una interfaz que pueda ser capaz de guiar al usuario por toda la aplicación y de acceder a pantallas de manera rápida, para que no experimente ningún tipo de retraso en las acciones que quieran realizar dentro de la app tales como canjeos de tarjetas, captura de códigos QR, entre otros aspectos que le ayuden a agilizar el proceso al usuario.

Comenzaremos con la pantalla “Login” dentro de esta sección el usuario previamente registrado podrá ingresar a la aplicación con las credenciales que creo en su primer ingreso, esto nos ayudará a mantener la seguridad e identidad de todos los clientes del programa, pues es importante diferenciar de manera adecuada los datos de todos los usuarios en tiempo real además de actualizar sus acciones en la base de datos para destinar los créditos que se puedan llegar a acumular durante ese inicio de sesión.

Posteriormente comenzamos con una secuencia de tres pantallas en vista carrusel, ideales para indicar al usuario el funcionamiento de la aplicación de manera resumida, comenzando con la pantalla que contiene al planeta tierra que indica al cliente que gracias a la aplicación puede encontrar su centro de depósito de botellas más cercano, una funcionalidad indispensable para ayudar a conocer las distintas ubicaciones que se encuentran actualmente implementadas en la ciudad y que posteriormente se espera ampliarlas a otras ciudades del país con los mismos problemas de contaminación masiva.

A continuación se encuentra la siguiente pantalla de la vista de carrusel, que indica resumidamente lo que el usuario deberá realizar al momento de querer depositar una botella en un centro de recolección, pues para ello deberá escanear su botella con la cámara del celular, otorgando los permisos requeridos que se especificarán en una sección más adelante, además con la información otorgada en la pantalla anterior, el cliente puede empezar a intuir el funcionamiento de la aplicación, algo que creemos que es muy necesario para evitar el abandono de la misma por temas de que sea algo compleja para el público general.

La última ventana perteneciente a la vista carrusel indica a los usuarios que pueden desbloquear premios increíbles en función de las botellas que sean capaces de depositar, cada botella equivale a un cierto puntaje de créditos que se podrá acumular para ganar premios cada vez mayores, los cuales principalmente se basan en tarjetas de regalos mensuales o anuales de distintas plataformas de entretenimientos y streaming populares en la actualidad, tales como Netflix, Disney+, Spotify, Steam, entre otras con las cuales buscaremos colaborar para tener mayores opciones y ser más atractivos con nuestras bonificaciones.

Una vez que terminamos de visualizar la vista carrusel continuamos con la primer pantalla de funcionalidad en la aplicación, la que contiene la vista de las ubicaciones en las que se encuentran nuestros puntos de recolección más cercano, utilizando el punto de localización actual desde el que se encuentra el cliente que con anterioridad ya tuvo que dar autorización para ingresar a esta funcionalidad. Encontramos la vista en planos 2D de la totalidad de los puntos que se encuentran en la ciudad, sin embargo, la misma aplicación es la que indica cuáles son los puntos más cercanos a la ubicación actual sobre la cual se puede dar tap en su marcador e indicar la siguiente pantalla.

Después de visualizar la ubicación de nuestro centro de recolección más cercano, consideramos adecuado que el usuario obtuviera más información del lugar y una imagen que ayudara a orientarlo para evitar confusiones o que desperdiciara sus botellas colocándolas en contenedores que no están asociados con la aplicación, es por ello que también se da la posibilidad de abrir la aplicación de Apple Maps, pues en caso de que el usuario crea que se encuentra más cómodo utilizando dicha opción, podrá realizarla o de la misma forma si así lo desea continuar con la visualización de la distancia en tiempo real de su centro de recolección más cercano.

Continuando con el flujo principal de la aplicación, en la barra de opciones que se encuentra en la parte inferior de la pantalla, se puede seleccionar la opción de cámara que no solamente ayudará a que el usuario escanee los códigos que tenga en posesión en el momento que el desee, sino que también mostrará los créditos que posee y presenta una instrucción bastante sencilla y visual para presionar el botón en caso de que se quiera realizar la acción de canjear las botellas por recibir los puntos necesarios para canjear recompensas, esto se hace con el botón “Escanear QR” que despliega una nueva pantalla asociada.

Continuando con el flujo secundario de la pantalla anterior, tendremos a la cámara con la cual se debe comenzar adquiriendo los permisos necesarios por parte del usuario para que sea utilizada, de otra forma, puede experimentar percances al momento de canjear sus códigos QR, sin embargo, se observa que el proceso de escaneo de las botellas es bastante sencillo y rápido, pues basta con apuntar con la cámara trasera al código de la botella y en cuestión de segundos se habilitarán los créditos correspondientes al desecho capturado, posteriormente se deberá realizar esta misma acción con los códigos de los depósitos para tener un registro adecuado de los puntajes actuales.

Volviendo al flujo principal ahora seleccionaremos en la barra inferior la opción de recompensas, representada con una estrella, pretende ser la vista general de los premios disponibles para ser canjeados por parte del usuario siempre y cuando este recolectara los créditos suficientes que se indican en cada una de las tarjetas, también se encuentran opciones de utensilios realizados con materiales reciclados para incentivar al usuario a que obtenga los productos provenientes de la marca y darles un adelanto de lo que se quiere realizar con el centro de reciclaje masivo de botellas que se plantea realizar a futuro.

Como flujo secundario de la pantalla anterior se tienen a todas las tarjetas de regalo seleccionables, se puede apreciar que hay una amplia variedad de opciones que pueden ser seleccionadas y que pretenden hacer que el usuario tenga un motivo por el cual utilizar la aplicación de manera frecuente, la primera pantalla que encontraremos será la correspondiente a las recompensas de Amazon, que contendrá todos los planes pertenecientes a dicho plan de streaming con los créditos correspondientes, comenzando con un plan de 200 pesos mexicanos, posteriormente con otro de 600 pesos mexicanos y concluyendo las opciones con uno de 1200 pesos mexicanos, evidentemente cada uno va escalando en beneficios, pues los meses de prime no es lo único que ofrecen.

Continuamos con el flujo secundario con las tarjetas de Spotify, estas tarjetas son capaces de ofrecer al usuario distintos planes mensuales para que pueda disfrutar de sus beneficios de acuerdo al lapso de tiempo que elija de acuerdo a sus créditos, los premios van desde el plan básico de un mes, continúan con el de 3 meses, posteriormente se encuentra el de 6 meses y por último el beneficio que se alarga por todo un año, todos ellos cuentan con un costo de créditos diferente y dependiendo de los que tiene el usuario actualmente es que se realizará el intercambio.

En otro apartado de pantallas tenemos a las que se pueden intercambiar por regalos realizados con materiales reciclables, esto será de gran utilidad para fomentar en los usuarios dicha cultura además de que potenciará la marca enseñando a los usuarios los planes a muy largo plazo que tiene como objetivo la aplicación, además de las bolsas que actualmente se busca intercambiar, también se podrán observar múltiples regalos como botellas personalizadas que servirán como ejemplo para observar lo que se puede hacer en el centro de reciclaje, entre otras opciones que podrán servir de ejemplo para lo mismo.

Por último, se observará como los usuarios pueden intercambiar una última tarjeta, esta será la de los beneficios por Google Play, la cual contendrá distintos planes como sus antecesoras para que el usuario pueda escoger con sus créditos correspondientes la opción que mejor se acomode a la cantidad

de recursos acumulados, por otra parte, la tarjeta de Google Play cuenta con la peculiaridad de no ofrecer planes mensuales, sino que va orientada a saldo que se puede acumular dentro de la tarjeta.

La última pantalla disponible dentro de la aplicación será la orientada a la compra de esta tarjeta, solo estará disponible si se cuenta con los créditos disponibles para intercambiar la recompensa y solo así se habilitará la opción de acceder a dicha pantalla, de otra forma el botón que da acceso a ella se encontrará en color gris, una vez que accedemos a la pantalla cuando obtengamos los créditos suficientes recibiremos un mensaje que indicará al usuario que su producto se ha intercambiado de forma exitosa y que espere un breve tiempo para que las personas encargadas de la revisión de recompensas le envíen un correo electrónico con el código de su tarjeta.

## **Documentación de pantallas**

La primera pantalla de Login servirá para que el usuario se pueda autenticar en cada inicio de sesión para validar los datos que con anterioridad introdujo en su registro en la aplicación, el tipo de dato que se introducirá será de tipo string, donde sin importar que se encuentren números, se procesará la frase como una cadena única por usuario, el dato será permanente al menos hasta que el usuario decida mantener su cuenta, el origen de dicho dato será por parte del usuario que podrá elegir con comodidad el correo electrónico con el que se registrará, como se mencionó anteriormente estos datos servirán para darle autenticidad al usuario y evitar una suplantación de créditos para un intercambio justo de los mismos o para evitar que sus datos sean ocupados de manera incorrecta.

La entrada en esta pantalla serán las cadenas que introduzca el usuario en correo y contraseña, posteriormente el dato se procesará para dirigirlo a nuestra base de datos que será almacenada de manera local para brindar mayor seguridad al usuario con un archivo que permita visualizar dichos datos con comodidad para todo tipo de consultas que se quiera realizar, el dato se procesará como un token que se representará en una columna ID con un entero único para los usuarios que se registren, por último la salida que se obtendrá será la próxima pantalla que es la primera de tipo carrusel que indicará que el usuario inicio sesión de manera correcta.

Los datos que se introducen serán de tipo string que serán conectados a la base de datos para el registro adecuado de los usuarios, esto permitirá que la seguridad de sus datos y la agilización de ciertos procesos que puedan ser realizados con éxito, posteriormente debemos definir el tipo de servicios que se utilizará para esta pantalla para lo cual solamente se utilizó la base de datos para consultas posteriores, este tipo de datos son de registro, debido a que ayudarán a identificar al usuario con respecto a otros, este tipo de registro posteriormente puede ser aplicado con una API, sin embargo, no garantiza la seguridad que actualmente se le da por la mayoría de encargados de esta área.

La segunda pantalla que será la primera de tipo carrusel servirá para dar un contexto inicial al usuario de lo que puede realizar dentro de la aplicación y de lo que se le otorga para un uso eficiente, el tipo de dato que se introducirá será una interacción del usuario con su pantalla, deslizando su dedo hacia la izquierda para dirigirse a la siguiente pantalla carrusel, se dará un contexto de lo que el usuario podrá realizar en el apartado de ubicaciones disponibles cercanas a su punto actual, el origen de dicho dato será por parte del usuario que podrá deslizar su dedo conforme vea necesario avanzar, como se mencionó anteriormente estos datos servirán para darle comodidad al usuario con la interfaz, debido a que se busca una adaptación rápida a la aplicación por parte de los clientes, algo que consideramos correctamente cubierto con un contexto inicial y corto en estas pantallas.

La entrada en esta pantalla serán las acciones que realizará el usuario en su interfaz, posteriormente la acción se procesará en el código para mostrar la siguiente pantalla, dicha acción no tendrá un almacenamiento como tal pero si podrá ser observada de manera instantánea por parte del usuario para darle mejor comodidad al informarse de la aplicación, por último la salida que se podrá

apreciar es en primer lugar la información que se da a los que descargaron la aplicación sobre una de las funcionalidades de la misma para conocer el punto donde se encuentran los depósitos participantes.

Los datos que se introducen serán acciones que realizará el usuario, están conectados a las siguientes pantallas para que conozcan el flujo actual del programa, esto permitirá mayor eficiencia en el entendimiento del funcionamiento de la app además de hacer que las personas desde un primer momento se sientan familiarizadas con la interfaz, posteriormente debemos definir el tipo de servicios que se utilizará para esta pantalla en este caso no se hizo uso de ningún tipo de servicio, este tipo de datos son de actualización, debido a que ayudarán a activar la siguiente pantalla en el flujo del trabajo, a este tipo de dato o acción no es posible que se le implemente una API para su funcionamiento, todo debe ser implementado por parte del desarrollador para un funcionamiento adecuado.

Las pantallas tres y cuatro ocupan básicamente los mismos requerimientos que la anterior (pantalla dos), sin embargo, se encargan de dar contextos distintos sobre el funcionamiento de los apartados que se encuentran en la aplicación, la tercera especifica de manera resumida que se podrá escanear todo tipo de botella participante para posteriormente ser depositada en alguno de los puntos seleccionados y la cuarta se encarga de dar a conocer al cliente que puede recibir recompensas que podría interesarle.

La quinta pantalla servirá para que el usuario pueda localizar de manera adecuada los puntos donde se encuentran ubicados los centros de recolección y su distancia actual con respecto a ellos, el tipo de dato que se introducirá será de la ubicación del usuario, donde sin importar el punto en que se encuentre, se dará la distancia exacta a la que se encuentra el cliente con respecto al punto de recolección de su preferencia, el dato será permanente al menos hasta que el usuario decida cambiar de ubicación, el origen de dicho dato será por parte del usuario que podrá elegir con comodidad el destino que mejor se acomode a su situación, esto servirá para darle la facilidad al usuario de encontrar los puntos de recolección seguros y evitar que caigan en cualquier tipo de estafas.

La entrada en esta pantalla serán la ubicación en la que se encuentre el usuario que se introducirá gracias al localizador GPS del celular, posteriormente el dato se procesará para dirigirlo a nuestra API que se encargará de la localización en tiempo real y para lo que se usará la aplicación de Apple Maps como complemento a dicha aplicación, el dato se procesará de tal forma que se puede averiguar la distancia en la que se encuentra el punto seleccionado en la siguiente pantalla, por último la salida que se obtendrá será la próxima pantalla que es la que indica la distancia y las imágenes de la localización de los sitios de interés.

Los datos que se introducen serán la ubicación de los usuarios que serán conectados a la API como anteriormente se describió sin necesidad de ser almacenados, esto permitirá que la seguridad de la ubicación de los clientes sea resguardada sin que se arriesgue a algún peligro o que alguien más conozca en donde se localiza y la agilización de ciertos procesos que puedan ser realizados con éxito, posteriormente debemos definir el tipo de servicios que se utilizará para esta pantalla para lo cual solamente se utilizó una API que conectó la aplicación de mapas con nuestra aplicación, este tipo de datos son de actualización, debido a que ayudarán a identificar en tiempo real el punto en el que se encuentran los participantes.

La sexta pantalla está ligada a la anterior por lo que los datos que se manejan en este punto estarán asociados a todo lo que se realizó en la pantalla anterior, pues con los sensores GPS se podrán obtener con certeza los datos de la distancia en la que se encuentran ciertos puntos, además se podrá observar la imagen de la zona de interés dependiendo del punto que seleccionó el usuario lo que puede ser tomado como valor de entrada, posteriormente la salida podrá ser nuevamente la interfaz del mapa o abrir la aplicación de Apple Maps para que el usuario tenga mejor organizadas sus ubicaciones.

La séptima pantalla de escaneo servirá para que el usuario pueda prepararse para activar su cámara y escanear la botella o botellas que se encuentren bajo su posesión se puede observar que la

pantalla se activa con el botón que se encuentra en la interfaz inferior de selección de pantallas, el tipo de dato que se introducirá será con la activación de un botón, que será parte de la acción de invocación de la siguiente pantalla, el dato será temporal al menos hasta que el usuario deje de presionarlo o cierre la aplicación, el origen de dicho dato será por parte del usuario que podrá presionar el botón para activar su cámara, esto ayudará a que se realice el proceso con comodidad sin riesgo a que el usuario active su cámara por accidente.

La entrada en esta pantalla serán las ocasiones que el cliente presionará el botón de cambiar a esta pantalla y pulsar el botón de escaneó, posteriormente el dato se procesará para dirigirlo a los permisos del celular donde se autorizará si se quiere utilizar dicha acción, en caso de ser así el dato se procesará como una acción en el código que dejará todo listo para la activación de la pantalla posterior a la que nos encontramos, por último la salida que se obtendrá será la próxima pantalla que es la cámara con la que el usuario podrá apuntar hacia las botellas y escanear los códigos que se encuentran en ellas.

Los datos que se introducen acciones que estarán conectados al sistema de autorización de permisos del usuario permitiendo que puedan administrar de forma adecuada si es que quieren dar aceptación al servicio o prefieren esperar a otro momento para hacerlo, en esta pantalla no se utilizaron servicios, sin embargo, si es necesaria la autorización de las personas para utilizar la cámara, este tipo de datos son de actualización, debido a que indican que una pantalla posterior debe entrar en funcionamiento, por ello se prioriza la activación de esta función pues sin ella no se puede realizar el proceso básico de la aplicación, es decir, escanear botellas.

Continuamos con la pantalla número ocho, una de las más importantes en el funcionamiento de la aplicación pues de esta forma se pueden conseguir los créditos necesarios para ser canjeados por recompensas, se trata de la cámara que anteriormente ya tuvo que ser habilitada para que el escaneo de códigos pueda ser posible, los datos que se introducen a esta pantalla son los códigos QR detectados, mismos que deberán ser procesados en la base de datos y obtendrán un estado de consulta y actualización al mismo tiempo, además de que activaran la función de sumar 10 créditos por cada botella escaneada, la salida en esta pantalla serán los créditos totales acumulados, dicho estado se actualizará de manera constante siempre y cuando se detecten nuevos códigos.

La novena pantalla será el panorama general de las recompensas que podrá recibir el usuario cuando junte los créditos correspondientes, el tipo de dato que se introducirá será una acción activada por parte del usuario que determinará el momento en que la pantalla deberá ser activada, el dato será temporal hasta que el usuario sea transportado a esta ventana, el origen de dicho dato será por parte del usuario que podrá elegir con comodidad el momento en el que seleccionará esta opción, estos datos servirán para darle una interfaz adecuada al usuario y de esa forma desplazarlo cómodamente por toda la aplicación.

La entrada en esta pantalla será la activación del botón en la interfaz para seleccionar esta ventana, posteriormente el dato se procesará para mostrar al usuario a partir de la invocación mediante código las distintas pantallas con los premios disponibles y si es que con los créditos con los que cuenta actualmente puede adquirir alguno de los premios, por último la salida que se obtendrá será la próxima pantalla que es la del regalo que se seleccione, en donde en función de los créditos obtenidos se podrá canjear la tarjeta.

Los datos que se introducen serán acciones que el usuario invocará mediante el tap del usuario en el icono de recompensas, esto permitirá que el usuario tenga mayor comodidad en el manejo de la aplicación, posteriormente debemos definir el tipo de servicios que se utilizará para esta pantalla para lo cual solamente se utilizó la base de datos para consultas posteriores y los precios de las tarjetas actualizados, este tipo de datos son de registro y actualización, debido a que ayudarán a identificar al



usuario los precios que se encuentran vigentes en la aplicación, este tipo de registro posteriormente puede ser aplicado con una API para mantener al día los créditos que se seleccionaran en las tarjetas.

La décima pantalla de la aplicación servirá para mostrar al usuario los detalles y precio en pantalla grande de la tarjeta de Amazon que desea adquirir, además si aún no es posible que adquiera estas tarjetas entonces se mostrará en gris el botón para adquirirla, el tipo de dato que se introducirá la acción de presionar la tarjeta de Amazon de su elección, el dato será temporal hasta que el usuario decida quitar la visualización de su producto en pantalla o este sea adquirido, el origen de dicho dato será por parte del usuario que podrá elegir con comodidad en toda la escala el tipo de tarjeta de Amazon que quiere adquirir.

La entrada en esta pantalla será la selección que realizará el usuario mediante la acción de tocar la tarjeta que mejor se acomode a los créditos con los que disponga del tipo de tarjetas de Amazon, los datos posteriormente se procesaran en la base de datos para averiguar si tiene los créditos suficientes para canjear el producto, en caso de que si los tenga entonces se ilumina el botón gris de verde, indicando la posibilidad de adquirir el producto, en caso contrario, seguirá apareciendo de color gris hasta escanear las botellas suficientes para su obtención, en este punto la salida que se dará al usuario será la última de esta sección, en donde se indica que se entregará el código de la tarjeta en un correo dentro de 24 a 48 horas.

Los datos que se introducen serán acciones que serán conectados a la base de datos para el registro adecuado de los gastos del usuarios, esto permitirá que la seguridad de sus datos y la agilización de ciertos procesos que puedan ser realizados con éxito, principalmente de las transacciones con las que realizará la compra de tarjetas, se utilizó una base de datos en esta pantalla para mantener actualizados los gastos de cada uno de los usuarios y de esa forma actualizar cada que sea necesario para contar la disponibilidad de las tarjetas, este tipo de datos son de registro y actualización, debido a que ayudarán a registrar los créditos actualizados del cliente que serán restados en función del producto que adquirió y se mantendrá dicho dato hasta que se realice una nueva compra.

La pantalla posterior seguirá una estructura y funcionalidad similar, pero adaptada a otras marcas participantes como YouTube, Google Play, Spotify y Disney+. En cada una, el usuario visualizará los detalles específicos de las tarjetas de regalo de estas plataformas, incluyendo sus precios en créditos y las condiciones de canje. Al igual que en el caso de Amazon, el botón de adquisición permanecerá en gris si el usuario no cuenta con los créditos suficientes, activándose en verde únicamente cuando cumpla con el requisito. Los datos introducidos por el usuario como la selección de la tarjeta deseada se procesarán en la base de datos para validar la transacción, actualizar los créditos restantes y registrar la compra. Además, se mantendrá la coherencia en la experiencia: tras la confirmación, el código de la tarjeta seleccionada (ya sea de YouTube, Google Play, Spotify o Disney+) se enviará al correo del usuario dentro del mismo plazo de 24 a 48 horas. Este flujo unificado garantiza que, independientemente de la marca elegida, el proceso de selección, validación y entrega sea intuitivo, seguro y estandarizado, reforzando la confiabilidad del sistema y la claridad para el usuario.

La última pantalla disponible en la aplicación será el mensaje de confirmación de que el código fue enviado de manera correcta al correo electrónico y que se podrá visualizar dentro de 24 a 48 horas, los datos de entrada corresponden al número de créditos intercambiados, el procesamiento será para enviar un correo a los desarrolladores que autoricen que los premios sean entregados de manera justa y por último la salida será el mensaje que indicará que las personas pueden visualizar sus códigos en un lapso de tiempo corto después de su canjeo.

## **Gestos especiales**

El único gesto diferente al resto que debe ser utilizado para el funcionamiento de la aplicación es el de la activación de la cámara para que sea posible el escaneo de códigos que el usuario quiera introducir,

es necesario tomar en cuenta que no es necesario colocar o hacer algún movimiento fuera de lo normal, únicamente apuntar hacia el código de la botella y observar como de forma casi instantánea se puede detectar la liga que le otorgará a los clientes la oportunidad de sumar créditos a su cuenta de la aplicación.

## **Dispositivos**

Debido a que la aplicación necesitara someterse a múltiples pruebas iniciales, consideramos que la mejor forma de obtener resultados reales con un rendimiento óptimo es con dispositivos IOS que permitan explotar al máximo los recursos, el tamaño de la aplicación estará lo más reducido y optimizado posible para incentivar a que todos los usuarios de Apple puedan utilizar la aplicación sin temor a que el aplicativo presente errores independientemente de las herramientas implementadas, es decir, que no sean desaciertos que ocurran por culpa de un sistema independiente a los demás.

Por otra parte, la orientación que tendrá la pantalla deberá ser forzosamente vertical, debido a que en ningún momento el aplicativo necesitará de contener una extensión de pantalla adicional, pues se solventa fácilmente con la implementación de opciones en carrusel, principalmente en la zona de recompensas en donde es necesario visualizar una gran parte de elementos que se podrá desplazar de manera eficiente, sin que esto afecte al rendimiento o visualización de las pantallas correspondientes.

## **Versiones**

La elección de iOS 18 como versión base para el desarrollo garantiza aprovechar las últimas optimizaciones en seguridad y rendimiento que Apple ha integrado, particularmente en el manejo de datos sensibles como transacciones y créditos de usuarios. Las mejoras en los acuerdos de privacidad y el acceso granular a recursos del sistema (como la cámara para escanear códigos QR) permiten una gestión más transparente de permisos, clave para generar confianza en una app que vincula acciones físicas (reciclaje) con recompensas digitales. Además, iOS 18 incluye APIs actualizadas para animaciones fluidas, lo que refuerza la experiencia durante gestos críticos, como el deslizamiento horizontal para activar el escáner, evitando latencias que podrían frustrar al usuario.

Al basar el desarrollo en iOS 18, se asegura compatibilidad con funcionalidades como Core ML mejorado, útil para validar códigos QR en tiempo real sin depender de conexiones externas, ideal en entornos con poca red. Esto no solo acelera el proceso de escaneo que es esencial para mantener el flujo de acumulación de créditos, sino que también reduce costos de servidores. Además, las herramientas de depuración en Xcode 16 (optimizadas para esta versión) agilizan la identificación de errores en procesos complejos, como la sincronización entre la base de datos y la actualización de créditos tras escanear botellas, asegurando estabilidad en pantallas que son de relevancia alta, tal como las que procesan las acciones de intercambio de recompensas.

## **Sensor**

La única herramienta que se planea utilizar como un sensor sin serlo realmente al cien es la ubicación GPS con la que se podrán ubicar los distintos depósitos dentro de la zona más cercana, esto es de evidente utilidad debido a la inmediatez con la que los usuarios de la plataforma querrán escanear sus códigos y depositar las botellas en los sitios adecuados, esto también ayudará a crear gráficos con tendencias en los sitios que más demanda tengan o incluso observar las personas que más se desplazan entre un punto a otro para implementar nuevos depósitos en sitios en los que ocurra una gran afluencia.

Además de ese sensor, en un futuro se planea implementar un sensor infrarrojo capaz de detectar las botellas que sean depositadas en los botes correspondientes para que de esa forma se pueda tener una verificación por dos pasos en la que ya es casi imposible falsificar cualquier tipo de botella duplicada o elemento que pueda confundir a nuestro sistema, esto principalmente para garantizar a las marcas participantes que todos los procesos son llevados a cabo con total transparencia y así comenzar a crear una reputación positiva para la marca.

## Maqueta de la aplicación

Se anexa un video ubicado en una carpeta de drive con la visualización del funcionamiento de la app:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1hgB9j0I1L\\_Iy74v93JBhaPfsxE5uEsOz?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1hgB9j0I1L_Iy74v93JBhaPfsxE5uEsOz?usp=drive_link)

## Lenguajes de programación

La elección de Xcode 16 como entorno de desarrollo, junto con el lenguaje Swift, está directamente alineada con los requisitos técnicos y funcionales descritos para la aplicación. En primer lugar, Xcode 16 incluye mejoras específicas para optimizar el rendimiento en dispositivos con iOS 18, como soporte nativo para las nuevas APIs de animaciones fluidas y procesamiento en segundo plano, esenciales para mantener una experiencia sin interrupciones durante gestos críticos (como el deslizamiento horizontal para activar la cámara de escaneo). Además, su sistema de depuración avanzado permite identificar y corregir errores en tiempo real, especialmente en procesos complejos como la sincronización entre la base de datos y la actualización de créditos tras escanear códigos QR, asegurando que el botón de compra (gris/verde) refleje siempre el saldo exacto del usuario.

Swift, por su parte, es clave para garantizar seguridad y eficiencia en el manejo de datos sensibles, como los créditos acumulados y las transacciones de compra de tarjetas. Su sintaxis moderna y tipado fuerte previene errores comunes en tiempo de compilación, reduciendo riesgos en operaciones críticas, como la validación de códigos QR o la resta de créditos al canjear una tarjeta. Esto es fundamental para una app que vincula acciones físicas (depositar botellas) con recompensas digitales, ya que cualquier inconsistencia en los datos podría generar desconfianza en el usuario.

## Permisos

Se necesitará habilitar todo tipo de permisos para utilizar la cámara con libertad y de esa forma captar los códigos QR de manera correcta, es un requisito indispensable de Apple que se incluya dicha descripción clara en el archivo Info.plist con el texto de lo que se desea realizar con la cámara.

También se necesitará acceso a la red para actualizar en tiempo real el número de créditos de las botellas que se escanean, entre otros aspectos los cuales requieren de WiFi, la forma en que se activarán dichos permisos será la misma que se optó por realizar en el punto anterior, con el archivo info.plist

Por último, se deberá especificar cualquier tipo de biblioteca externa que se utilizó en el desarrollo de la aplicación, esto para garantizar que está bien regulada por los administradores de la tienda de aplicación y de esa forma evitar cualquier tipo de modificación que pueda afectar a los usuarios.

## Seguridad

La seguridad de la aplicación se fundamenta en un enfoque estratificado que abarca desde la protección de datos hasta la integridad de las interacciones del usuario. En primer lugar, se implementa cifrado de extremo a extremo para todos los datos sensibles, incluyendo los créditos acumulados mediante el

escaneo de códigos QR y la información de transacciones de tarjetas. Esto se logra mediante el uso de HTTPS con TLS 1.3 para las comunicaciones entre la app y la base de datos, garantizando que ni los créditos ni los datos personales (como correos electrónicos vinculados a las tarjetas canjeadas) sean interceptados durante su transmisión. Además, los datos almacenados en reposo, como el historial de compras o los saldos de créditos, se protegen con cifrado AES-256, asegurando que incluso en caso de una brecha, la información permanezca ilegible para atacantes.

La autenticación y autorización de usuarios se gestiona mediante tokens JWT de corta duración y autenticación de dos factores (2FA) opcional, diseñada para cuentas vinculadas a correos electrónicos. Esto evita la suplantación de identidad, especialmente durante operaciones críticas como el canje de tarjetas o la sincronización de créditos tras escanear botellas. Cada sesión se valida mediante tokens que expiran tras 15-30 minutos, lo que reduce el riesgo de acceso no autorizado si un dispositivo queda comprometido. Adicionalmente, el uso de Sign in with Apple se ofrece como alternativa para aquellos usuarios que prefieran no compartir su correo electrónico real, alineándose con las políticas de privacidad de Apple y reforzando la confianza del usuario.

## Equipo de trabajo y roles

Rol	Descripción	Número de personas
Product Owner (PO)	Responsable de definir las funcionalidades, priorizar el backlog y representar al usuario final.	1
Scrum Master	Facilita el proceso ágil, elimina impedimentos y guía al equipo en la metodología.	1
Desarrollador iOS	Encargado de programar la aplicación en Swift para dispositivos Apple.	2
Backend Developer	Desarrolla APIs RESTful, manejo de bases de datos y lógica de negocio en la nube.	1
UI/UX Designer	Diseña la interfaz de usuario y experiencia del usuario (figma, prototipos, diseño accesible).	1
QA Tester	Realiza pruebas funcionales, de integración, usabilidad y reporta errores.	1
DevOps / Infraestructura	Configura servidores, despliegue continuo y mantenimiento en producción.	1
Data Analyst (opcional)	Analiza uso de la app y métricas de reciclaje (una vez en producción).	1 (opcional)

## Diagrama de Gantt y plan de trabajo

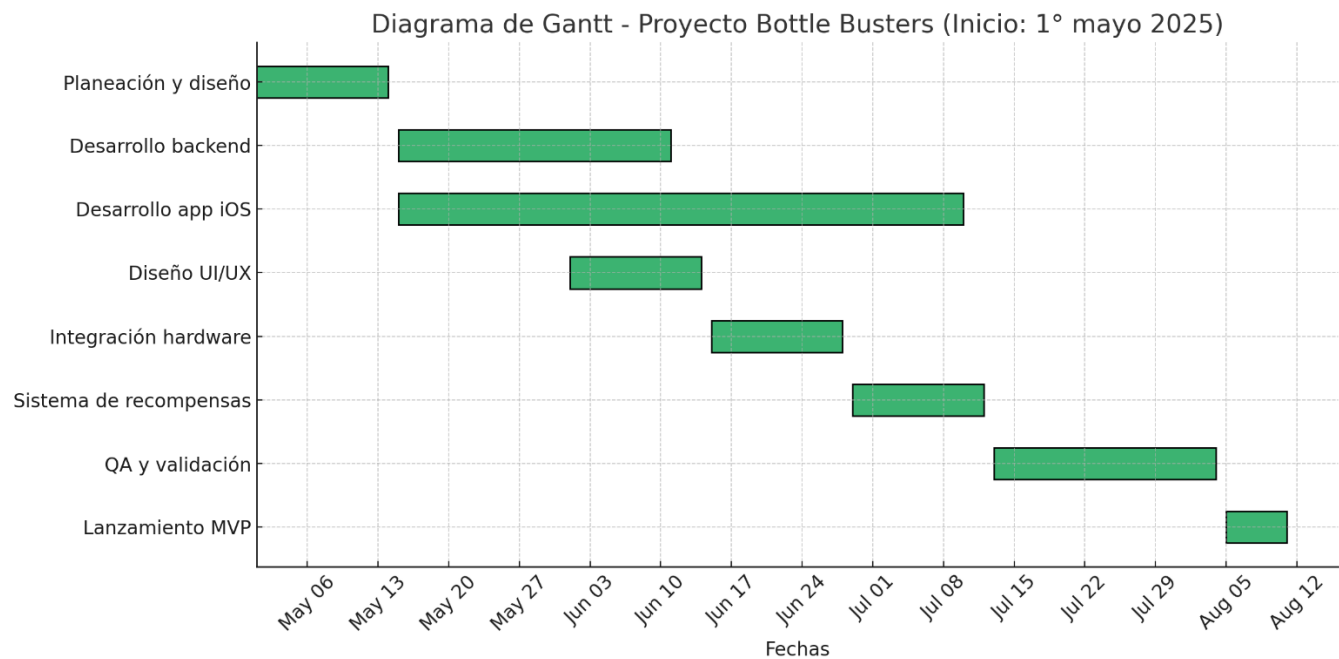
### Épicas (Milestones principales)

- Definición del producto y diseño (Sprint 1-2)
- Desarrollo del backend y APIs (Sprint 2-4)
- Desarrollo de la app iOS (Sprint 2-6)
- Integración con contenedores (hardware/sensores) (Sprint 5-7)
- Sistema de recompensas y créditos (Sprint 6-7)
- Pruebas, validación y ajustes (Sprint 7-8)
- Lanzamiento de MVP (Sprint 8)

Plan de trabajo

Semana	Actividad
1–2	Planeación, definición de requerimientos, mockups y arquitectura técnica
2–4	Desarrollo del backend (registro de usuarios, créditos, sistema QR, conexión con sensores)
2–6	Desarrollo de la app iOS (pantallas, mapa de contenedores, escaneo QR, login, historial)
4–5	Diseño final de interfaz y validación con stakeholders
5–7	Integración de hardware: validación de sensores + pruebas de transmisión de datos
6–7	Desarrollo e integración de sistema de recompensas + canje de tarjetas
7–8	QA (pruebas funcionales, usabilidad, pruebas en TestFlight, reporte de bugs y correcciones)
8	Preparación de publicación en App Store, documentación, despliegue

Diagrama de Gantt



Estimaciones de tiempo y costos

Estimación de horas de trabajo para cada rol

Rol	Horas estimadas	Tarifa promedio (MXN/h)	Subtotal (MXN)
Product Owner	80	\$500	\$40,000
Scrum Master	60	\$450	\$27,000
Desarrolladores iOS	2 × 250 = 500	\$600	\$300,000
Backend Developer	200	\$550	\$110,000
UI/UX Designer	100	\$400	\$40,000

QA Tester	80	\$350	\$28,000
DevOps/Infraestructura	60	\$500	\$30,000
<b>Total estimado</b>	<b>1,080 h</b>	—	<b>\$575,000 MXN</b>

### Costos adicionales

Concepto	Costo estimado (MXN)
Servicios en la nube (AWS/Firebase)	\$5,000/mes × 4 meses = \$20,000
Licencia Apple Developer	\$1,700 (pago anual)
Licencias y hardware de pruebas	\$13,000
Infraestructura para sensores físicos	\$35,000 (prototipo funcional)
Diseño gráfico y branding	\$10,000
Costos legales, dominio y publicación	\$6,000
<b>Total adicional estimado</b>	<b>\$85,700 MXN</b>

### Costo total del proyecto

Desarrollo + Costos adicionales = \$575,000 + \$85,700 = **\$660,700 MXN**

### Wireframe claros

Se anexan las imágenes ubicadas en una carpeta de drive con la visualización del funcionamiento de la app:

<https://drive.google.com/drive/folders/1ps3v2SGwnktdxRIIdg6lMOxlGyRJv2dSQ?usp=sharing>

## Conclusiones

El proyecto demuestra una sólida comprensión de las tecnologías móviles y de backend. La elección de Swift y SwiftUI para el desarrollo iOS, junto con Firebase para el backend, garantiza una arquitectura robusta, escalable y segura. La adopción de metodologías ágiles como Scrum ha permitido una gestión eficiente del proyecto, con un backlog bien definido, iteraciones claras y una planificación detallada de tareas que incluyen desde el diseño UI/UX y el desarrollo de funcionalidades clave (como el reconocimiento de objetos con inteligencia artificial y el sistema de recompensas) hasta las fases de QA y despliegue.

Más allá de sus funcionalidades técnicas, Bottlebusters encarna una visión de transformación social. Al integrar elementos de gamificación como el sistema de puntos, recompensas y la posible creación de desafíos o ligas de reciclaje, la aplicación tiene el potencial de convertir una tarea que a menudo se percibe como rutinaria en una actividad atractiva y competitiva. Este enfoque puede no solo aumentar la tasa de reciclaje, sino también fomentar una mayor conciencia sobre el impacto de los residuos en el medio ambiente. La posibilidad de visualizar el impacto acumulado a nivel individual, comunitario o incluso nacional, a través de métricas y estadísticas dentro de la app, podría empoderar a los usuarios y reforzar su compromiso con el cuidado del planeta. Bottlebusters, por lo tanto, se posiciona como un catalizador para el cambio de hábitos a gran escala, promoviendo una cultura de responsabilidad ambiental activa y participativa.

Para asegurar la viabilidad y el éxito sostenido de Bottlebusters, es crucial implementar una estrategia robusta de monitoreo y escalabilidad. Esto implica no solo la vigilancia del rendimiento técnico de la aplicación (tiempos de respuesta, estabilidad del servidor, etc.), sino también la monitorización de métricas clave de negocio y de impacto social, como la tasa de adopción de usuarios, la frecuencia de reciclaje, la cantidad de material reciclado y el nivel de satisfacción de los usuarios. La arquitectura propuesta con Firebase ofrece una base sólida para la escalabilidad, pero futuras fases de desarrollo deberían considerar la expansión de funcionalidades, la integración con más centros de acopio y empresas recicladoras, y la exploración de modelos de monetización que aseguren la sostenibilidad financiera del proyecto a largo plazo, sin comprometer su misión social. La adaptabilidad a las necesidades cambiantes del mercado y las regulaciones ambientales será clave para su evolución.

Bottlebusters no es solo una aplicación, sino una visión de cómo la tecnología móvil puede catalizar un cambio positivo en la sociedad. Al combinar un diseño intuitivo, funcionalidades prácticas y un sistema de recompensas motivador, este proyecto tiene el potencial de transformar la forma en que las personas interactúan con el reciclaje, contribuyendo activamente a la construcción de un futuro más limpio y sostenible. La propuesta es un claro ejemplo de cómo la ingeniería y la computación móvil pueden ser herramientas poderosas al servicio de la responsabilidad social y ambiental.

## Referencias

1. Apple Inc. (2010, 1 septiembre). iOS 18 - Apple Developer. Apple Developer. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/ios/>
2. Apple Inc. (2014, 4 diciembre). Swift.org. Swift.org. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://swift.org/documentation/>
3. Apple Inc. (2015, 27 enero). TestFlight - Apple Developer. Apple Developer. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/testflight/>
4. Apple Inc. (2019, 16 junio). Downloads and Resources - Xcode - Apple Developer. Apple Developer. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/xcode/resources/>
5. Core Data | Apple Developer Documentation. (2017, 21 diciembre). Apple Developer Documentation. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/documentation/coredata/>
6. Combine | Apple Developer Documentation. (2019, 3 junio). Apple Developer Documentation. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/documentation/combine/>
7. Human Interface Guidelines | Apple Developer Documentation. (2018, 6 junio). Apple Developer Documentation. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>
8. Kodeco. (2018, 6 octubre). Videos. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://www.raywenderlich.com/ios>
9. SwiftUI | Apple Developer Documentation. (2019, 5 junio). Apple Developer Documentation. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/documentation/swiftui/>
10. UIKit | Apple Developer Documentation. (2017, 21 julio). Apple Developer Documentation. Recuperado 22 de mayo de 2025, de <https://developer.apple.com/documentation/uikit/>