



FERIA DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

del Estado de México 2019

FERIA DE CIENCIAS E INGENIERÍAS DEL ESTADO DE MÉXICO (FECIEM)

SISTEMA AUTONOMO DE RECICLADO DE PET CON TECNOLOGÍA IOT

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

MATERIA: TALLER DE INVESTIGACIÓN II

Folio de registro:

Área de conocimiento:

Nombre del estudiante: Abisai Rojas De La Rosa
Adán Vargas Cruz
Ángel Ernesto Morales Varela
Carlos Juárez Campos
José Ricardo Jiménez Flores
Mauricio Espinosa Trujillo

Grupo: 4851

Nombre y firma del asesor: M. en RI. IVAN AZAMAR PALMA

Fecha: 31 / 07 / 2020

I. ÍNDICE

II. RESUMEN.....	8
III. ESTADO DEL ARTE	9
III.I. El reciclaje de PET en México es caso de éxito	11
III.II. Empresas Recicladoras de PET en México	11
IV. JUSTIFICACIÓN	18
V. OBJETIVOS.....	20
VI.I. Objetivo general.....	20
VI.II. Objetivos específicos.....	20
VI. HIPÓTESIS O META DE INGENIERÍA.....	21
VII. MARCO TEÓRICO	21
VIII.I. Objeto de estudio.....	21
VIII. MÉTODO EXPERIMENTAL.....	40
IX.I. Programación Extrema (XP)	40
IX.II. Estándares de Codificación	41
IX.III. Scrum.....	41
IX.IV. Equipo Scrum	42
IX.V. Resultados	43
IX.VI. Ciclo de Vida XP	44
IX.VII. Escala de Likert.....	45
IX. RESULTADOS Y DISCUSIONES PARCIALES.....	47
X.I. Diseño de la App.....	56
X.II. Diseño del modelo MVC de programación Web.....	74
X.III. Función de los sensores.	87
X.IV. Diseño del modelo del contenedor en SketchUp	88
X.V. Código en Arduino.	89
X.VI. Actividades del equipo de trabajo	90
X. CONCLUSIONES PARCIALES	93

XI. CRONOGRAMA.....	96
XII. ESTIMACIÓN DE COSTOS Y/O PLAN DE NEGOCIOS.....	97
XIII.I. PLAN DE NEGOCIOS.....	97
XIII.II. ESTIMACIÓN DE COSTOS (PROYECTO TECNOLOGICO).	106
XIII. REFERENCIAS	107
ANEXOS.....	112
A. CUESTIONARIO.....	112
A.I ESCALA.....	113
A.II ESCALA INVERSA.....	113
B. APLICACIÓN MOVIL.....	114
C. PÁGINA WEB	144
D. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN DEL WEB SERVICE.....	163
E. HISTORIAS DE USUARIO	164

TABLA DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Generación de RSU 2003 – 2015.....	16
Ilustración 2. Segmentación por tipo de plástico.....	23
Ilustración 3. IoT.....	24
Ilustración 4. Logo de Android Studio.....	25
Ilustración 5. Logo de PHP.....	26
Ilustración 6. Logo de JavaScript.....	26
Ilustración 7. Logo de XML.....	27
Ilustración 8. Funcionamiento del modelo MVC.....	28
Ilustración 9. Logo de Arduino.	29
Ilustración 10. HC-SR04 Sensor Ultrasónico.....	30
Ilustración 11. Servomotor TowerPro MG995.....	30
Ilustración 12. Sensor CR30-15DP.....	31
Ilustración 13. Sensor de luminosidad.....	32
Ilustración 14. Shield Ethernet	33
Ilustración 15. Ciclos de la librería Volley.....	34
Ilustración 16. RA en imágenes.....	35
Ilustración 17. RA en espacios.....	36
Ilustración 18. RA en lugares.....	36
Ilustración 19. ARcore.	37

Ilustración 20. SketchUp.	38
Ilustración 21. Laravel.	39
Ilustración 22. RA en juego móvil.	40
Ilustración 23. Estructura de equipo de trabajo.	43
Ilustración 24. Diseño del contenedor de PET.	47
Ilustración 25. Diseño que simulara una botella de pet	48
Ilustración 26. Diseño de una planta.	48
Ilustración 27. Part1 código XML para el diseño del primer objeto.	49
Ilustración 28. Part2 código XML para el diseño del primer objeto.	49
Ilustración 29. Parte 1 código funcional del objeto animado en RA.	50
Ilustración 30. Parte 2 código funcional del objeto animado en RA.	50
Ilustración 31. Parte 3 código funcional del objeto animado en RA.	51
Ilustración 32. Parte 4 código funcional del objeto animado en RA.	51
Ilustración 33. Parte 5 código funcional del objeto animado en RA.	52
Ilustración 34. Parte 6 código funcional del objeto animado en RA.	52
Ilustración 35. Ejecución del objeto e interacción.	53
Ilustración 36. Interacción con la animación en RA	53
Ilustración 37. Diseño en XML del segundo objeto.	54
Ilustración 38. Parte 1 de la función del objeto.	54
Ilustración 39. Parte 2 de la función del objeto.	55
Ilustración 40. Ejecución del objeto anima en RA.	55
Ilustración 65. Diseño del logo del proyecto.	56
Ilustración 72. Pantalla de inicio de la aplicación con una pequeña animación.	57
Ilustración 73. Vista y validación de campos de login.	58
Ilustración 74. Verificación de datos en la base de datos.	58
Ilustración 75. Función del botón de vista del campo de la contraseña.	59
Ilustración 76. Formulario de registro.	59
Ilustración 77. Bienvenida al usuario (Prueba).	60
Ilustración 78. Login de la app.	60
Ilustración 79. Validación de los campos.	61
Ilustración 80. Formulario de registro.	61
Ilustración 81. Validación de llenado de todos los campos.	61
Ilustración 82. Envío de correo electrónico a la cuenta de registro.	62
Ilustración 83. Registro de usuario en la BD.	62
Ilustración 84. Validación de usuario y contraseña.	62
Ilustración 85. Menú principal.	62
Ilustración 86. Al presionar el icono de “Test”.	63
Ilustración 87. Validación de selección de respuestas.	63
Ilustración 88. Resultado de test.	63
Ilustración 89. Registro de calificación en la BD.	64
Ilustración 90. Al presionar el icono de Escáner.	64
Ilustración 91. Si el código esta dado de alta en la BD.	64

Ilustración 92. Registro de la botella en la BD.....	64
Ilustración 93. En caso de que se escanee un código de barras no registrado.....	65
Ilustración 94. Validación del código de barras.....	65
Ilustración 95. Validación de Login con campos vacíos.....	66
Ilustración 96. Validación de campos del registro.....	66
Ilustración 97. Llenado de datos.....	67
Ilustración 98. Mensaje de bienvenida al correo ingresado.....	67
Ilustración 99. Registro en la BD.....	67
Ilustración 100. Validación de datos para loguear.....	68
Ilustración 101. Ingreso exitoso a la app.....	68
Ilustración 102. Escaneo de la botella.....	69
Ilustración 103. Registro del escaneo de la botella en la BD.....	69
Ilustración 104. Generación de punto.....	69
Ilustración 105. Vista del test.....	70
Ilustración 106. Resultado del test.....	70
Ilustración 107. Registro de la calificación en la BD.....	70
Ilustración 108. Vistas en RA.....	71
Ilustración 109. Menú ECOTesch.....	71
Ilustración 110. Opción Logros.....	72
Ilustración 111. Opción “Contáctanos”.....	72
Ilustración 112. Opción Minijuego.....	73
Ilustración 113. Opción ECOTesch Web.....	73
Ilustración 117. Archivo Index.html.....	74
Ilustración 118. Archivo estilo.css.....	74
Ilustración 119. Archivo menú.js.....	75
Ilustración 120. Archivo index.php.....	75
Ilustración 121. Archivo Ruta.php.....	76
Ilustración 122. Vista preliminar de la página web.....	76
Ilustración 123. Vista preliminar página web adaptada para dispositivo móvil.....	77
Ilustración 124. Vista preliminar inicio de página web en dispositivo móvil.....	77
Ilustración 125. Vista principal del Web Service.....	78
Ilustración 126. Vista integrantes del proyecto.....	79
Ilustración 127. Vista de contacto (enviar mensaje).....	80
Ilustración 128. Correo enviado al usuario (Prueba).....	80
Ilustración 129. Vista de Login.....	81
Ilustración 130. Vista registro.....	81
Ilustración 131. Vista información del usuario y código QR.....	82
Ilustración 132. Vista Login de administrador.....	82
Ilustración 133. Vista principal del administrador.....	83
Ilustración 134. Vista control de usuarios.....	83
Ilustración 135. Vista datos de usuario.....	84
Ilustración 136. Vista de un dispositivo móvil (administrador).....	84

Ilustración 137. Vista inicio desde un dispositivo móvil.....	85
Ilustración 138. Presencia en Facebook.....	86
Ilustración 139. Presencia en Twitter.....	86
Ilustración 140. Presencia en You Tube.	87
Ilustración 141. Diagrama de flujo del funcionamiento de los sensores.	87
Ilustración 142. Diseño del contenedor Inteligente de PET.....	88
Ilustración 143.Colocación del sensor de proximidad capacitivo (parte interior).	88
Ilustración 144. Tubo para el ingreso de botellas y colocación del servomotor para permitir el paso de estas.	89
Ilustración 145. Código del sensor ultrasónico (Pruebas).....	89
Ilustración 146. Diagrama de conexiones con los sensores (Pruebas).	90
Ilustración 147. Actividades realizadas del segundo avance de investigación.	90
Ilustración 148. Actividades realizadas del tercer avance de investigación.	91
Ilustración 149. Actividades realizadas del cuarto avance de investigación.	91
Ilustración 150. Actividades realizadas del quinto avance de investigación.	92
Ilustración 151. Cronograma de actividades del artículo de investigación.	92
Ilustración 152. Cronograma de actividades del protocolo de investigación.....	97
Ilustración 153. Logo del proyecto.....	97
Ilustración 154. Logo de InnovaBox.	103
Ilustración 155. Logo de BioBox.	103
Ilustración 156. Logo de PetStar	104
Ilustración 157. Logo de ECOCE.	105
Ilustración 158. Diagrama de Flujo de la Aplicación Móvil.....	116
Ilustración 159. Librerías que implementar.....	118
Ilustración 160. Permisos que utilizar.....	119
Ilustración 161. Activity a mostrar al comienzo de la app	119
Ilustración 162. Elementos de MainActivity	119
Ilustración 163. Relación de los elementos.....	120
Ilustración 164. Carga del Fragment.	120
Ilustración 165. Programación de los elementos del menú.....	121
Ilustración 166. Únicos elementos que implementar en el main layout.	121
Ilustración 167. Archivo drawer_header.....	122
Ilustración 168. Archivo drawer_toolbar.	122
Ilustración 169. Archivo content_main.....	122
Ilustración 170. Archivo drawer_menu.....	123
Ilustración 171. Archivo MainFragment.....	125
Ilustración 172. Archivo layout_Fragment.....	127
Ilustración 173. Archivo Login.	129
Ilustración 174. Archivo layout_login.....	132
Ilustración 175. Archivo registro.	136
Ilustración 176. Archivo layout_registro.	139
Ilustración 177. Archivo escaner_botella.....	143

Ilustración 178. Casos de uso de la Aplicación Móvil.....	143
Ilustración 179. Diagrama de Flujo del Web Service.....	145
Ilustración 180. Estructura del proyecto en MVC (Laravel).	148
Ilustración 181. Estructura de la carpeta App.....	149
Ilustración 182. Archivo AdministratorsController.php.....	150
Ilustración 183. Archivo MessagesController.php.	150
Ilustración 184. Archivo UsersController.	151
Ilustración 185. Estructura de la carpeta Database.	151
Ilustración 186. Migración Users (creación de la tabla usuarios).	152
Ilustración 187. Migración Administrators (Creación de la tabla administradores).	152
Ilustración 188. Estructura de la carpeta public (archivos CSS, JS e imagenes).	153
Ilustración 189. Estructura de la carpeta resoruces (vistas, estilos y textos de mensajes traducidos).	153
Ilustración 190. Estructura de la carpeta views (vistas del administrador).	154
Ilustración 191. Archivo login.blade.php (formulario para el login).	154
Ilustración 192. Archivo control_admin.blade.php (vista principal del administrador).	155
Ilustración 193. Archivo usuarios_admin.blade.php (usuarios registrados)....	155
Ilustración 194. Archivo show.blade.php (información de un usuario).....	156
Ilustración 195. Archivo layout.blade.php (estructura de la página).....	156
Ilustración 196. Archivo nav.blade.php (barra de navegación-links).....	157
Ilustración 197. Estructura de la carpeta auth (archivos de registro y login de usuario).	157
Ilustración 198. Estructura de la carpeta partials (archivos para la estructura de la página).	158
Ilustración 199. Archivo home.blade.php (vista principal de la página-html).	158
Ilustración 200. Archivo about.blade.php (información del equipo).....	159
Ilustración 201. Archivo contact.blade.php (formulario de contacto).....	159
Ilustración 202. Archivo cuenta.blade.php (ver datos de cuenta-código QR).	160
Ilustración 203. Estructura de la carpeta routes (rutas de referencia de la página).	160
Ilustración 204. Archivo Web.php (rutas que se ocupan en la aplicación).	161
Ilustración 205. Archivos que contienen librerías y paqueterías.....	161
Ilustración 206. Configuraciones de BD, puertos y otras características.....	162
Ilustración 207. Casos de Uso para el Web Service.	163
Ilustración 208. Diagrama Entidad – Relación del Web Service.....	163
Ilustración 209. Historia de Usuario – Registro.....	179
Ilustración 210. Historia de Usuario – Pagina de acceso usuario.....	179
Ilustración 211. Historia de Usuario – Página principal.....	179
Ilustración 212. Historia de Usuario – Sección “Acerca de”	180
Ilustración 213. Historia de Usuario – Código QR.....	180
Ilustración 214. Historia de Usuario – Pagina de acceso (administrador).....	180
Ilustración 215. Historia de Usuario – Control sobre los usuarios.....	181
Ilustración 216. Historia de Usuario – Programador.....	181

II. RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo el que la comunidad pueda crear conciencia de la importancia que tiene el separar y desechar correctamente los materiales, ya que estos afectan de manera directa al medio ambiente por su largo proceso de descomposición, además que estos materiales pueden ser reciclados y así ayudar al cuidado y conservación del medio ambiente.

Con ayuda de las tecnologías actuales aplicadas en un contenedor que recolectará materiales reciclables y a la vez sea atractivo e interactivo con el público por medio de una aplicación móvil y un Web Services que podrá tener recompensas de algún tipo. Y así se pretende llamar la atención de los usuarios para que estos sigan depositando los materiales en el contenedor y así generando recompensas.

El tipo de metodología que se implementará para cumplir con los objetivos del proyecto será híbrida, la combinación de XP y Scrum supuso una gran ayuda en el proceso de desarrollo de software, evitando la documentación exhaustiva. Del lado de XP, se destacan las prácticas, valores y el ciclo de vida que esta metodología propone, misma que se compone de seis fases: Exploración, Planeación, Diseño, Codificación, Pruebas y Muerte del Proyecto. En lo que respecta a Scrum, se destacan los eventos y artefactos que posee este marco de trabajo para cubrir las necesidades del producto.

El esquema de componentes se utilizará un modelo de tres capas tanto de hardware como de software que utilizan los contenedores inteligentes, la primera capa será denominada capa física, la segunda capa de procesamiento y la última capa será la de presentación, todas estas capas trabajarán en conjunto transmitiendo y procesando información.

Para las empresas, la plataforma en su totalidad es una herramienta publicitaria para quienes pretendan dar a conocer su imagen verde a la población, tanto física como virtualmente, dándose a conocer como socios principales de esta iniciativa de cuidado del medio ambiente.

Si bien el proyecto tiene como intención ayudar a bajar los índices de contaminación en el Estado de México, pero no por un método tradicional que es el solo recolectar en un simple contenedor, sino que este contenedor estará conectado a internet, el cual ayudará a la detección de material de PET y monitorización de dicho contenedor. Sabemos que la población mexicana tiene un dicho o una costumbre típica que es la de “dar y recibir algo a cambio”. Por eso no solo nuestro contenedor tendrá ese plus tecnológico, sino que también tendrá el de beneficio. Teniendo como resultado a que la gente consciente o inconscientemente acuda a depositar su residuo de PET al contenedor.

El principal incentivo del proyecto es la búsqueda de métodos innovadores que ayuden al control del medio ambiente y la descontaminación, quienes trabajen en este sistema o colaboren de forma directa o indirecta serán parte de un método progresista que busca incluir al consumidor final en la descontaminación del entorno y la directa compensación por ello; cómo es posible observar en los escenarios económicos, es fundamental culturizar a la población con temas referentes al reciclaje y como la sociedad se benefician de esto, ya que la aceptación e

integración de nuevas alternativas (y la concientización), conducirán a proyectos como este, al éxito.

La aplicación móvil tiene la función de escanear el código de barras de la botella PET, un apartado de test donde el usuario puede responder preguntas sencillas con relación al reciclaje; en caso de obtener las preguntas correctas este pasara a mostrar una imagen en realidad aumentada la cual tiene como objetivo promover el reciclado y cultura del medio ambiente. El puntaje también puede permitir tener dos preguntas mal y aun así mostrara una imagen del contenedor en realidad aumentada; en el apartado del menú contiene un juego relacionado con atrapar 20 botellas de PET pensando para cualquier edad. Con respecto al Web Services el usuario podrá ingresar desde la App escaneando un código QR si está registrado mostrará sus datos, en caso contrario le dará la opción de hacerlo.

La Realidad Aumentada está aquí para quedarse, no se trata de una tendencia de corta duración. Es por esto por lo que la implementamos ya que es una estrategia de Marketing, ya que ofrece información relevante en el contexto inmediato del usuario en el mismo entorno real que lo rodea.

III. ESTADO DEL ARTE

Hoy en día el reciclaje se ha vuelto un punto muy importante en la conservación y cuidado del medio ambiente ya que supone la reutilización de materiales que comúnmente serían desechados contribuyendo a la acumulación de basura y posteriormente dañando de manera constante el planeta.

Son muchas las razones para reciclar, se ahorran recursos, se disminuye la contaminación, se alarga la vida de los materiales, aunque sea con diferentes usos, se logra ahorrar energía, se evita la deforestación.

Sistemas de recolección de PET existentes.

Actualmente existen diversos sistemas de recolección de PET en el mundo, algunos más exitosos que otros. En un estudio realizado por Zhang y Wena se plantean tres preguntas sobre el tema de reciclado de plástico: ¿Cuántas botellas de PET se han consumido y cuáles son los principales factores del consumo de bebidas embotelladas en PET?, ¿Cómo se recolectan y venden las botellas de PET desechadas? y ¿Si hay alguna recomendación para mejorar los sistemas de recolección de PET?, analizando el comportamiento de reciclaje de los Estados Unidos, Japón y Brasil se pudieron detectar los principales sistemas de recolección de PET. En el sistema de los Estados Unidos se detectaron cuatro métodos de recolección y concientización del reciclaje de PET los cuales son: Empresas del reciclaje de PET los cuales son:

1. Centros de canje de PET por reducción de costo en bebidas carbonatadas.
2. Botes de recolección localizados en las esquinas de las calles.
3. Centros de acopio de PET.
4. Centros de compra de PET.

De estos métodos, el segundo ha causado el mayor éxito, con un 55% de la recolección total contra los demás, esto debido a la accesibilidad del método, pero, dependiendo de la iniciativa del individuo. El sistema utilizado en Japón, llamado EPR (Extender Producer Responsibility), regido por la ley de reciclado de

contenedores y empaques se basa en que los consumidores están obligados a reglas de separación de materiales cuando desechan las botellas de PET, los municipios realizan la selección de las botellas de PET para asegurarse que cumplan con los estándares de sorteo, los manufactureros de botellas de PET están obligados a reciclar y pagar cuotas de reciclaje a la CPRA (Containers and Packaging Recycling Association), la CPRA se encarga de la cuota de reciclaje, firmando contratos con recicladoras, para transferir la obligación de la manufacturera a las recicladoras y finalmente, hacen el transporte, el reprocesamiento y reciben una tasa de reciclaje del CPRA después de que terminen el proceso, el sistema de recolección de reciclaje de Japón implican a personas que obtienen una parte de los derechos de reciclado de botellas de PET. Este sistema ha tenido mucho éxito, aportando calidad al producto. El éxito es debido a que existen regulaciones que obligan al reciclaje del PET. El sistema de Brasil difiere mucho del sistema utilizado en Estados Unidos y Japón, este sistema es considerado informal, en el que participan alrededor de 200,000 recolectores de basura, el cual es su modo de subsistir, dado a esto, el nivel de reciclaje de Brasil comparado con Estados Unidos es mayor, ya que tiene un valor económico para los recolectores de basura, esto, da a entender que un sistema de reciclaje exitoso requiere de leyes gubernamentales o incentivos económicos. El estudio realizado por Zhang y Wena fue llevado a cabo con 580 encuestados, 461 consumidores y 119 recicladores, tomando en cuenta solo el resultado de los consumidores se notó que el 42% desecha el PET en botes de basura (ya sean especiales para PET o basura mixta) en las esquinas de las calles, el 31% los guarda en casa para después venderlo, el 14% los desecha en botes especiales de reciclado, el 6% los lleva a depósitos de compra y reciclado, el 3% restante los reutiliza y los vende a compradores de basura ambulante. Con esto se sabe que el 44% de las botellas de PET son cambiadas por un incentivo económico y el 56% restante es tirado a la basura. Los autores concluyen con recomendaciones para mejorar el reciclado de botellas de PET en que se debe de crear máquinas expendedoras inversa, publicidad de concientización ambiental y la realización de regulaciones gubernamentales detalladas. Asimismo, los autores concluyen su investigación con la siguiente frase: Ya que la gente joven será el engranaje principal de la sociedad, es necesario concientizarlos sobre la protección ambiental y el consumo de bebidas embotelladas, es sumamente importante no perderlo de vista. (National association for PET).

Contenedores que conocen a quien recicla

La idea de ganar premios y dinero por reciclar se ha puesto en práctica con varios sistemas en todo el mundo, como RecycleBank, Bottle Bills, Envirobank, Gazelle, YouRenew o BuyMyTronics. En fechas recientes, el metro de Pekín instalaba unos contenedores de reciclaje que ofrecen dinero a cambio de depositar botellas.

Este proyecto, realizado en la Escuela de Ingeniería CentraleSupélec (Francia) y financiado por la empresa francesa Objenious by Bouygues Telecom (en adelante Objenious), pretende optimizar la recogida de desechos urbanos, con el fin de limitar al máximo los recursos empleados y su impacto ecológico.

En cuanto a contenedores inteligentes se refiere, en una de las ciudades de Holanda, país famoso por su compromiso medioambiental, existen unos

contenedores que identifican al usuario. El objetivo principal del Ayuntamiento de Groningen es poder cobrar a cada ciudadano por los desechos generados y los reciclados.

En dos ciudades de Colombia, Ibagué y Santa Marta, el año pasado se instalaron 130 contenedores inteligentes que avisan cuándo están llenos, tienen pantallas LED que se alimentan de energía solar y además ofrecen señal Wi-fi. El fin de este proyecto es disminuir el impacto ambiental, tratar de reducir la cantidad de desechos y estimular el correcto reciclaje.

España, en la ciudad de Santander, ya existen los contenedores inteligentes que identifican a los usuarios y las características de los residuos. Además, este sistema electrónico identifica la posición geográfica de cada contenedor, indicando al usuario cuál es el más cercano, cuál es su tasa de llenado y el tipo de residuo.

III.I. El reciclaje de PET en México es caso de éxito

México tiene el acopio de PET más alto de Latinoamérica y es líder mundial en reciclado botella a botella grado alimenticio.

México es el segundo país que más consume PET. Sin embargo, aún tiene retos importantes en cuanto a manejo de residuos sólidos y, además, posee uno de los vertederos a cielo abierto más extensos. Ante este escenario, resulta sumamente valioso que el país sea líder en el acopio y reciclaje de PET posconsumo, así como que tenga la planta de reciclado de PET grado alimenticio más grande del mundo.

Si bien el tema del PET ya estaba sobre la mesa desde finales de la década de los noventa, con APREPET, solo fue hasta 2001 que todos los elementos comenzaron a alinearse para alcanzar el resultado actual. Todo inició cuando el Gobierno Federal y del Distrito Federal solicitaron a la industria trabajar conjuntamente en el establecimiento de una solución que contribuyera a la recuperación de residuos de envases de PET post-consumo. En respuesta, la industria de bebidas y alimentos se agremió en una asociación civil a la que llamaron ECOCE (Ecología y Compromiso Empresarial), que comenzó a operar en 2002, con el propósito fundamental de recuperar y valorizar los residuos de envases de PET para evitar que se entierren en vertederos.

Según datos de ECOCE, el acopio de PET en México ha sido el más alto de América en los últimos tres años. En 2014, el consumo aparente nacional de PET virgen para envases rodeó las 700,000 toneladas, de las cuales se recuperaron 57.8%. De lo acopiado en el país, 46.2% se valorizó y se comercializó en México, mientras que 56.8% fue a exportación, principalmente a China y a Estados Unidos. Así mismo, se destaca, que México es líder mundial en reciclado botella a botella grado alimenticio, con 57%, seguido por Estados Unidos con 22% y por la Unión Europea, con 22%, según información de Napcor, PCI y ECOCE. (PlasticTechnology, México 2016).

III.II. Empresas Recicadoras de PET en México

Eco'ox

La innovación llega a Cancún de la mano de Eco'ox en el manejo de residuos, esta empresa tiene entre sus objetivos hacer de dicha ciudad turística un lugar libre de Plásticos, al implementar las mejores prácticas ambientales en el manejo y cuidado de Residuos.

Aunque como todas las empresas que tienen una visión más allá, Eco'ox se dio a la tarea de invertir en su infraestructura para poder brindar un servicio óptimo a la ciudadanía, empresas y hoteles de Cancún, armando un plan que ha llevado a Eco'ox a la contenerización monitoreada como su principal pilar, innovando con ello la forma de recolectar y separar los residuos. (La verdad, 2020).

PetStar

“Mediante la implementación de nuestro Modelo de Negocio Sustentable PetStar, confirmamos nuestra vocación por operar con plena sustentabilidad, así como nuestra convicción por lograr una mejor y más eficiente Economía Circular, alargar la vida útil de los recursos naturales, mediante el reciclaje ya que esta práctica resulta toral en el diseño de nuestras políticas de responsabilidad social y va de la mano con las acciones de Reciclaje Inclusivo que dignifican y formalizan el trabajo de los pepenadores: socios naturales de quienes aprendemos constantemente y a quienes beneficiamos en un círculo virtuoso donde todos ganamos. Sobre todo, el planeta y quienes lo habitarán en adelante.” (PetStar, 2016).

BioBox

El gobierno de la ciudad instaló las primeras 18 máquinas recicadoras de PET, de 300 que se supone que instalará en las distintas delegaciones.

Estas máquinas se llaman Biobox y son parte de una iniciativa privada mexicana que se inspiró en los “reverse vending machines” de otros países y existen donde es ley reciclar. De hecho, estas ya existían en algunos puntos de la ciudad, pero ahora que el gobierno ha intervenido premiarán con viajes en metro, Metrobús, eco bici, tren ligero por cada botella que se introduzca en la máquina.

Los puntos donde se encuentran estas primeras máquinas son Parque México, Parque España, Álvaro Obregón y Jalapa, Álvaro Obregón 269 y en las sucursales de Sport World. (BioBox, 2017).

III.III Tecnologías.

IoT (Internet of Things)

El uso de las tecnologías va en aumento, debido a que las personas optan por intercambiar mayores volúmenes de información. El internet ha estimulado el cambio en la manera en que nos comunicamos, aprendemos e interactuamos con las personas y objetos. Esto es al presentarse la información de forma más rápida y cercana a las personas.

El internet de las cosas o Internet of Things (IoT), es una de las tecnologías con más auge en los últimos años que ha tenido un gran impacto en la industria, también es una tecnología más revolucionaria de la actualidad donde se le asigna la capacidad a cualquier artefacto físico de conectarse a una red. La gran mayoría de los objetos y personas que se pueden interconectar, lo hacen por medio de dispositivos móviles.

Aunque no parezca nuevo el concepto lo lanzó por primera vez Kevin Ashton un investigador de MIT en 1999, sin embargo, la IoT "nació" en algún momento entre 2008 y 2009. En 2010, el número de objetos físicos cotidianos y dispositivos conectados a Internet fue alrededor de 12,5 mil millones, en la actualidad hay cerca de 25 mil millones de dispositivos conectados a la IoT, más o menos un dispositivo inteligente por persona, (Salazar & Silvestre, 2016).

En principio se consideró "internet de las cosas" como una simple extensión de la identificación por radiofrecuencia de los objetos esto según (Arévalo, 2016). Según los ingenieros (Bentacourt, Gómez, & Rodríguez, 2016) establecen que la internet de las cosas es el futuro directo de la informática y las comunicaciones por lo que para su desarrollo es necesaria la combinación de diferentes tipos de tecnologías innovadoras están definidas como:

- Tecnologías de marcación para el etiquetado de objetos
- Tecnologías inalámbricas y de rastreo
- Tecnologías de sensores para la detección de elementos en el entorno
- Tecnologías inteligentes, como materiales inteligentes e inteligencia en redes.

Esta tecnología se ha utilizado en varias empresas de gran cantidad uso de información como son los bancos, en el caso de los cajeros ATM que usan el internet para el uso de depósitos o transacciones de un banco a otro banco.

Ahora se muestra cómo se puede aplicar la tecnología IoT en varios sectores.

- Salud.
- Monitoreo de tráfico.
- Gestión de flotas.
- Agricultura.
- Hotelería.
- Smart grid y ahorro energético.
- Gestión de mantenimiento.

RED 5G

5G es la evolución de las tecnologías móviles que nos permitirá navegar a velocidades promedio de más de 100 Mbps (actualmente 4G permite velocidades promedio de 20 Mbps) y tiempos de latencia o retardo de 4 milisegundos

(actualmente en 4G es de 60). Además, 5G permitirá la conexión de millones de dispositivos en un mundo donde cada vez nos movemos más rápido hacia el Internet de las Cosas (IoT o Internet of Things).

5G implica la evolución de las redes móviles actuales en múltiples frentes: se separa el hardware del software (Virtualización) lo que permite sitios mucho más compactos (Small Sites) con mucho mayor flexibilidad para gestionar la red a través de software (SDN o Software Defined Networks) y para corregir de manera automática cualquier problema (SON o Self-Organizing Networks).

La red también se divide en capas o “rebanadas” (Network Slicing) lo que permite ofrecer diferentes calidades de servicio en velocidad y latencia para cualquier tipo de aplicación ya que los paquetes de información no deben forzosamente ir hasta los servidores centrales de la red para ser procesados, sino que se procesan lo más cerca que estén del usuario.

5G puede alcanzar velocidades mucho mayores a 4G por diversos factores tecnológicos: utiliza de manera más eficiente mayores bloques de espectro; existe una mayor densificación de sitios más pequeños; aumenta significativamente el número de las antenas para recibir y enviar información (MIMO o Multiple Input and Multiple Output) tanto en los sitios como en los dispositivos; los patrones de radiación se ajustan a la demanda de servicios (beamforming); y se utilizan mejores tecnologías de codificación para transmitir los mensajes (LDPC o Low-density parity-check code). (Forbes, 2019)

Uso de las tecnologías móviles

En 2019, el número de usuarios de smartphones en México fue estimado en aproximadamente 75.4 millones. Se prevé que el número de usuarios de estos dispositivos móviles supere los 92 millones en 2024 (Mendoza, 2019).

Se estima que el país cuenta con 86.5 millones de usuarios de esta tecnología, lo que representa el 75.1% de la población de seis años o más y un incremento de 3.6 puntos porcentuales respecto de 2015. Nueve de cada diez usuarios de teléfono celular disponen de un celular inteligente (Smartphone). La proporción de usuarios que sólo dispusieron de un celular inteligente tuvo un crecimiento de 23 puntos porcentuales entre 2015 y 2019 (65.1 contra 88.1%, respectivamente) (INEGI, Comunicado de prensa, 2020).

Realidad Aumentada: videojuegos

La realidad aumentada es la última moda en la tecnología y se aplica especialmente al ocio digital y el marketing. Pero también es un arma para la enseñanza, según ha afirmado el profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts, Eric Klopfer. Y no solo eso; a su juicio, los niños tienen una gran oportunidad de aprender en mundos virtuales y trasladar los problemas reales al entorno colaborativo de Internet y de las redes sociales. La realidad aumentada consiste en añadir elementos virtuales a un espacio real, mediante un ordenador. Sus aplicaciones se han incorporado a videojuegos, aplicaciones móviles como Google Now, gadgets como las gafas Project Glass entre otros. Mas allá de uso de la realidad aumentada, los mecanismos que se han visto en videojuegos pueden ser una ayuda inestable para hacer más comprensible y divertida la asimilación de tradicionales materias (Solares, 2017).

Perspectivas de futuro

Las redes sociales y las tiendas de descargas a través de Internet constituyen el espacio ideal para generar estos proyectos, como es Google Play. En esta plataforma de aplicaciones los niños pueden subir experimentar, de forma gratuita con su 'smartphone'. Sin embargo, la financiación constituye el principal freno a este desarrollo. Aunque diferentes universidades y organismos colaboran estrechamente en la educación, la diversidad de los proyectos dificulta la implantación de estos videojuegos en las aulas. Por otro lado, se ha destacado que los profesores no se encuentran muy cómodos es estas tecnologías y ya se enfrentan a los retos típicos de enseñanza durante el curso. La realidad Aumentada y los videojuegos como herramientas de enseñanza. Para la mayoría de los docentes, enseñar jugando constituye un reto que deben aprender y utilizar unas herramientas a las que no están acostumbrados. Lo ideal sería que pudieran combinar la enseñanza tradicional y metódica con el juego, pero es una realidad que avanza muy despacio (Solares, 2017).

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA O PREGUNTA A RESPONDER

En México se cuenta con 123 municipios con recolección y disposición final de residuos, 16municipios con tratamientos de residuos, tienen una cantidad de residuos sólidos urbanos recolectado de 8284985 kg, una cantidad de residuos sólidos urbanos recolectados de manera no selectiva de 7001918.45 kg, cuentan con unos 2188 vehículos para la recolección de residuos, cuentan con 43 centros de acopio (INEGI, 2016).

En estos años existe la gran preocupación de la contaminación global por el excesivo consumismo y acumulación de desperdicios biodegradables/reciclables no segmentados de manera adecuada, esto conlleva de una manera a no ser proactivos y conscientes al no contribuir a cuidar nuestro planeta, ya que estos actos perjudican al medio ambiente y a nuestra vida diaria. México, principalmente en el

Estado de México emergente sufre de la falta de la cultura de reciclaje proactivo (Carrillo, 2018), reto que afronta que las tasas de reciclaje son todavía muy bajas.

El incremento de la producción de residuos sólidos urbanos (RSU) está directamente relacionado con el aumento poblacional y el estilo de vida actual (SEMARNAT, 2015). Por lo tanto, un mayor consumo de estos residuos sólidos provoca los siguientes problemas:

- Problema ambiental. (ocupación de espacio, deterioro del paisaje, contaminación del agua, suelo y aire, etc.).
- Problemática económica. (Alta inversión en la gestión de los residuos y su mantenimiento, etc.).
- Problemática social. (Deterioro del entorno).

El aumento en la generación de residuos sólidos urbanos puede explicarse como resultado de múltiples factores. Es así, que, en México según la cifra más reciente publicada en 2015, la generación de RSU alcanzó 53.1 millones de toneladas, (4.5 millones de toneladas de PET) lo que presentó un aumento de 61.2% con respecto a 2003 (SEMARNAT, 2015).

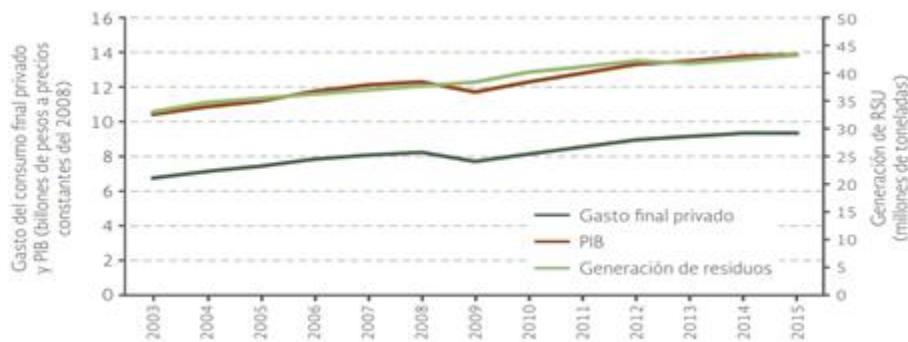


Ilustración 1. Generación de RSU 2003 – 2015.

El reciclaje pretende convertir algunos de los materiales que componen los residuos (entre los más importantes están el papel y cartón, el vidrio, algunos metales y el PET) en materiales reusables en los procesos productivos. Según (SEMARNAT, 2015), del volumen total reciclado en el país en 2012, el mayor porcentaje correspondió a papel, cartón y productos de papel (32%), seguido por el PET (15.8%), vidrio (13.8%), plásticos (9.2%), metales (7.6%) y los electrónicos y electrodomésticos (5.1%).

En el verano del pasado año 2019, Sprite, como parte de la IMCC (Industria Mexicana de Coca-Cola), convocó a un movimiento ambiental a más de 3 mil jóvenes para 10 limpiezas de cuerpos de aguas y entornos urbanos en México, consiguiendo la recuperación de más de 24 toneladas de residuos, de las cuales 3% eran de PET (Industria Mexicana de Coca Cola, 2019). Esto nos habla de que cada vez son más las personas que desechan de manera correcta sus residuos.

En México se cuenta con 123 municipios con recolección y disposición final de residuos, 16 municipios con tratamientos de residuos, tienen una cantidad de residuos sólidos urbanos recolectado de 8284985 kg, una cantidad de residuos sólidos urbanos recolectados de manera no selectiva de 7001918.45 kg, cuentan con 2188 vehículos para la recolección de residuos, cuentan con 43 centros de acopio (INEGI, 2016).

Los desechos que se generan a diario en México representan un potencial negocio para la **industria del reciclaje**.

En nuestro país, los residuos sólidos urbanos e industriales tienen una ventana de aprovechamiento del 80%. Según la **SEMARNAT**, diariamente se generan 102 mil 895 toneladas de desechos, de los cuales se recolectan 83.93%.

De este porcentaje, un 78.54% va a los rellenos sanitarios, y únicamente el 9.63% se recicla. De acuerdo con información de la Confederación Nacional de Industriales de Metales y Recicladores (CONIMER), en México se recicla entre 19% y 23% del total de residuos. Hablamos de un promedio de 46 millones de toneladas, sin contar la basura orgánica.

Rubén Muñoz, director de Medio Ambiente de la ANIQ, resaltó que la fabricación y uso de productos plásticos requiere un análisis profundo previo a su introducción al mercado: “*Indudablemente la gestión de estos residuos es un desafío constante, pues su impacto ambiental depende, en gran medida, del manejo que se les dé. Deben anteponerse siempre la reducción, reutilización, reciclaje y valorización energética, ya que la disposición final debería ser el último recurso*”.

Incrementar la recepción de RSU en rellenos y optimizar su operación; vincular a pepenadores y otros grupos de interés para el desarrollo de programas de gestión; reducir costos por el manejo de RSU; incorporación y mayor uso de tecnologías innovadoras, y el fortalecimiento del marco normativo, son algunas de las soluciones que la Industria Química analiza a partir de su responsabilidad con la sociedad, el planeta y sus ecosistemas. (Ambiente Plástico, 2020)

En el marco del **Día Mundial del Reciclaje**, celebrado este 17 de mayo, **México festeja liderando el reciclaje de plástico en América**, con más de **445 mil toneladas recuperadas cada año**, lo que significa más de **3 mil millones de dólares**, según cifras de la asociación civil ambiental **ECOCE**.

El directivo de la organización auspiciada por la industria de bebidas y alimentos para la recuperación de envases explicó que hace 15 años cuando comenzó la labor del organismo, sólo se recuperaba el 2% de los envases PET.

Así al cabo de este tiempo de trabajo ECOCE puede jactarse de haber recopilado **tres millones 188 mil toneladas de PET** para su reciclaje; cifras que colocan a nuestro país por encima de Brasil y Canadá, que oscilan entre el 40% y el 42%, y Estados Unidos que solamente recupera el 30 por ciento de los plásticos que generan.

Según datos de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, **durante 2015 los mexicanos produjimos 53.1 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos**, de los cuales el 10.9% eran plásticos, de ahí la necesidad de ejecutar acciones para reutilizar este tipo de residuos.

La estrategia de ECOCE para reciclar este material se basa en tres ejes: **educación, comunicación y acopio**; mismos que se sustentan con un trabajo de concientización de la sociedad a través de campañas de comunicación y programas educativos, acopio masivo a través del sistema de limpia, el sistema de recolección, el sistema de pepena, los particulares y las plantas de separación.

De acuerdo con Treviño, ECOCE tiene capacidad para procesar 313 mil toneladas de plásticos por año, con una inversión de más de 340 millones de dólares y la creación de más de 2,900 empleos directos y 35 mil indirectos.

Asimismo, el apoyo de 6 mil escuelas con 1.6 millones de alumnos, provenientes de 67 ciudades de la República Mexicana es fundamental, pues el acopio de los alumnos educa y concientiza a los consumidores. (Gómez J, 2018)

IV. JUSTIFICACIÓN

La vida se desarrolla en un ambiente cuyo entorno se está deteriorando inevitablemente con el paso del tiempo, la sobre población y el accionar de cada una de las personas. Datos de ECOCE indican que en México se tiran a la basura alrededor de 20,000 millones de botellas al año (ECOCE, 2019).

Pues, 90 millones de botellas de refrescos y de agua, hechos con este material, son lanzados a la vía pública, carreteras, bosques, playas, ríos y mares. Por lo general este material, son inertes, están diseñados para durar y, al igual que las piedras, no se biodegradan, pero no contaminan; el que contaminá es el ser humano.

En México, el PET vive muy bien. Alrededor del 60% de las botellas que se utilizan se recuperan y se transforman en otro producto, lo que garantiza el ciclo de vida sustentable de este material. Desde hace más de una década, la industria de la recuperación de envases y botellas trabaja en programas de “educación ambiental” para que la sociedad tome conciencia sobre el destino de los desechos de aquello que consume (Animal Político, 2019). En el caso del PET, países como Estados Unidos solo recuperan 30% de ese material, eso es 3 de cada 10 botellas. México está en los niveles de recuperación de la Unión Europea, es decir, recupera 6 de cada 10 botellas.

Expertos en residuos sólidos urbanos analizan alternativas para incrementar el reciclaje y sensibilizar sobre la correcta disposición. La tasa de reciclaje en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es del 20%; hay países con tasa del 60%; en México es del 9.6%.

La **Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ)**, en conjunto con industriales productores de resinas plásticas y transformadoras presentan tres acciones que les permitirán seguir sumando esfuerzos a favor del medio ambiente:

1. Promover y elaborar un marco normativo, en coordinación con las autoridades correspondientes, que incentive la creación de infraestructura para manejar y aprovechar los plásticos a lo largo de su ciclo de vida.
2. Generar campañas educativas y participativas en torno a la filosofía de la aplicación de las 3R's (Reduce, Reutiliza y Recicla), con las que se oriente a la sociedad para lograr un consumo más responsable.
3. Implementar prácticas que impidan que aquellos residuos cuya generación no pueda ser disminuida o evitada, salgan de los lugares en que son producidos, principalmente de los mercantiles.

En el marco del XXI Foro Nacional de la Industria Resinera Cipres, “**Plásticos, materiales clave en la gestión de residuos**”, se abordó la situación actual en México y el mundo en torno a la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU), bajo la premisa de que prácticamente todos los plásticos son cien por ciento reciclables y dan vida a otra gama de productos que permiten la creación de vehículos más veloces, nuevas fuentes de energía, componentes en aparatos electrónicos y de comunicación, prótesis médicas y materiales para la construcción, entre otros usos innovadores y cotidianos.

Los plásticos son materiales indispensables en la vida actual y tienen una influencia importante en el aumento de la esperanza y en la calidad de vida, de ahí la imperiosa necesidad de buscar alternativas de gestión que maximicen sus beneficios y reduzcan los efectos negativos.

En México, la industria de resinas sintéticas produjo 3 millones 439 mil 715 toneladas durante 2017; en tanto, se calcula que en nuestro país el 1% de la población se dedican a la pepena, es decir, a la recolección y separación de residuos para su comercialización y reciclaje. En todo el país se recolectan diariamente 86 mil 343 toneladas de residuos, es decir, en promedio un kilo 200 gramos por persona al día, mismos que se generan principalmente en viviendas, edificios, calles y avenidas, así como parques y jardines. (Ambiente Plástico, 2020)

Es por eso que, nuestro proyecto se une a la recolección y reciclaje de la recuperación de botellas (PET) para ser parte de los programas de “educación ambiental”, y aún más, ser parte del 60% de reciclaje de PET que se realiza en México conduciendo a la sociedad que vale la pena apostar por el reciclaje.

Este proyecto consta del diseño de un prototipo que contendrá un contenedor, en donde se pretende almacenar una capacidad de 10 kilogramos, ya que un kilogramo de PET es equivalente 30 botellas de 600ml (Blanco, 2018).

La forma en que se va a llegar a recolectar las botellas será de forma individual, es decir, por pieza. Con esto estaremos tomando en cuenta el número de personas que acuden a depositar sus envases, como la cantidad de envases que depositan las personas en promedio. Lo que nos permitirá medir si estamos generando conciencia en la población o no.

El prototipo será totalmente cerrado para que no sea mal manipulado como los típicos contenedores que generan muladeras de basura que contaminan el suelo y

el aire al expandir olores dañinos a la salud. El prototipo constará de sensores y actuadores para hacer funcionar el detectado de un envase de PET. Se mostrará físicamente por medio de indicadores de luz si éste es aceptado (verde) o rechazado (rojo); todos aquellos envases aceptados se agregarán como token's a una base de datos en el ID correspondiente al usuario sincronizado con el contenedor, estos tokens se visualizarán en una aplicación Android donde el usuario podrá ver los tokens en este caso los envases que ha recolectado o depositado. Además, se contará con un Web Services donde se mostrará información estadística del contenedor, así también el Logeo de los usuarios. Cada usuario podrá interactuar con ilustraciones en realidad aumentada relacionadas al tema del reciclaje esto cada vez que el usuario deposite una botella; también, con la App se podrá escanear el código de barras y esta a su vez pueda reflejar información de la botella y consejos al usuario de cómo puede colaborar para reciclar.

Conllevamos la responsabilidad de guiar a todas las personas que componen a la sociedad e incentivarlas a mejorar las condiciones de las que se hablan. Por lo tanto, el reciclaje es el principal factor que identifica a países desarrollados o en vías de desarrollo, es propio de quienes entienden que el fomento de una “economía verde” es un indicador de crecimiento acelerado, por lo que preocuparse por el entorno y el desarrollo sustentable habla de un buen país.

V. OBJETIVOS

VI.I. Objetivo general

Diseñar un sistema autónomo recolector de PET, capaz de identificar cuando esté llegue a su capacidad total y además identificar que el material sea PET, utilizando un contenedor que pueda conectarse a una aplicación móvil y su Web Services, y así fomentar la importancia de la ecología y la conservación del medio ambiente.

VI.II. Objetivos específicos

- Motivar a la sociedad ser proactivo del acto de reciclado por medio de la tecnología como es el dispositivo móvil.
- Desarrollar la conexión inalámbrica del contenedor inteligente con la aplicación móvil y el Web Services.
- Desarrollar una App móvil para interactuar con el prototipo de sistema autónomo reciclador de PET la cual trabajara juntamente con el Web Services.
- Programar un sistema web en base a MVC para tener un mejor control en el Web Services; éste a la vez brinde información e interactúe con el prototipo.
- Implementar como incentivo imágenes en RA en la aplicación móvil al contestar un breve Test acerca del tema de reciclado.

- Crear un mini juego de RA dentro de la aplicación móvil para cualquiera que tenga acceso a un dispositivo móvil.
- Enlazar por medio de código QR la aplicación móvil y el Web Service con los datos del usuario o de lo contrario pueda registrarse.
- Realizar la construcción del prototipo: sistema autónomo de reciclador de PET.
- Buscar empresas que se unan a este gran proyecto para incentivar como patrocinadores.
- Contar con un centro de acopio el cual obtendrá el material recolectado del prototipo de almacenamiento de PET.
- Monitorear y tener una alarma de llenado del prototipo para el retiro de material recicitable.
- Evitar que la sociedad incremente la zona que habita con residuos de plástico y así promover el reciclaje para su posterior reutilización del material.
- Lograr que el prototipo pueda ser utilizado y probado en cualquier lugar donde haya más variantes de contaminación o en su caso en lugares estratégicos para su recolección.

VI. HIPÓTESIS O META DE INGENIERÍA

La implementación de un sistema autónomo integrado en un contenedor inteligente distribuido en puntos estratégicos o zonas de más demanda disminuirá los índices de contaminación en el Estado de México recolectando 10 kilogramos de PET diariamente, debido a la falta de cultura de reciclaje proactivo, promoviendo la concientización de reciclar material PET; el agregado será por pieza(s) dando un incentivo al usuario por ayudar a combatir la contaminación (implementando imágenes en RA).

Variable Independiente: Pieza(s) de PET.

Variable Dependiente: Índice de contaminación en el Estado de México.

VII. MARCO TEÓRICO

VIII.I. *Objeto de estudio*

VIII.I.I. **Materiales que se pueden reciclar.**

Papel: Si se recuperan grandes cantidades de papel seleccionándolo adecuadamente en los lugares o fuentes donde se producen, se ayuda a reducir la cantidad de residuos sólidos urbanos en la ciudad. Dentro de los tipos de papel para reciclar está el de tipografía, de archivo, kraft, cartones, papel periódico, revistas. El papel que no se puede recuperar, es un papel no reciclable.

Vidrio: El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable y es un 100% reciclablE. Es decir, que a partir de un envase utilizado. Puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero.

Plásticos: El plástico es un material que dura mucho tiempo para su descomposición, por lo que es considerado un contaminante en alto grado. Cuando se puede reutilizar, se hace un bien a la naturaleza y a la salud.

Metales: Al reciclar las latas que contienen alimentos y bebidas que se hacen con aluminio, se evita la extracción de este metal de la tierra, disminuyendo el consumo de combustibles y la producción de gases contaminantes, puesto que para producir una tonelada de aluminio se necesitan 31 barriles de petróleo, mientras que reciclando se utilizan tan solo 2 barriles.

VIII.I.II.Tipos de plásticos reciclables.

PET (POLIETILENO TEREFTALATO) Es el plástico más habitual de envases de alimentos y bebidas. Por ejemplo, botellas y botellines de agua mineral. Tarda 150 años o más en descomponerse. El PET, una vez reciclado, se puede utilizar en muebles, alfombras, fibras textiles, piezas de automóvil y, ocasionalmente, en nuevos envases de alimentos.

HDPE (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD) Es versátil y resistente. Se emplea sobre todo para envases de productos de limpieza del hogar, champús, detergentes. Igualmente, se puede ver en envases de leche, zumos, yogur y bolsas de basura. Su tiempo de descomposición supera los 150 años. Si se recicla se puede emplear para obtener tubos, botellas de detergentes, muebles de jardín, etc.

PVC (VINÍLICOS O CLORURO DE POLIVINILO) Es muy resistente, pero está en desuso en los últimos años. Se puede ver en botellas de agua y de champús. Puede tardar hasta 1.000 años en descomponerse. En caso de que se recicle, se emplea para hacer canalones de carretera, forro para cables, entre otros materiales.

PS (POLIESTIRENO) Es empleado en platos y vasos de usar y tirar, hueveras, bandejas de carne, frutas, envases de yogures etc. Su bajo punto de fusión hace posible que se derrita en contacto con el calor. Incluye el poliestireno expandido, también denominado corcho blanco o poliespán. Puede llegar a tardar en descomponerse hasta 1.000 años.

LDPE (POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD) Es un plástico fuerte, flexible y transparente, que se pueden encontrar en algunas botellas o bolsas de plástico de un solo uso. También es el papel film y los envases de yogures. Puede tardar en descomponerse más de 150 años. Si se recicla se puede utilizar de nuevo en contenedores, papeleras, sobres, tuberías o baldosas.

PP (POLIPROPENO) Su alto punto de fusión permite envases capaces de contener líquidos y alimentos calientes. Se suele utilizar en envases médicos, pajitas, botes de ketchup, tapas, champús, etc. Puede tardar en descomponerse entre 100 y 1.000 años. Si se recicla se pueden obtener material para fabricar señales luminosas, cables de batería, escobas, cepillos, bastidores de bicicletas, entre otros. (Echeverría Torres, 2017).

VIII.I.III. El enfoque PET en México.

La industria del plástico en México y el mundo, suelen clasificar a estos componentes en 6 grandes categorías:

Polietileno, incluidos el polietileno de baja densidad (PEBD), el polietileno lineal de baja densidad (PELBD) y el polietileno de alta densidad (PEAD).

Polipropileno (PP).

Policloruro de vinilo (PVC).

Poliestireno sólido (PS) y expandido (PS-E).

Polietileno tereftalato (PET).

Poliuretano (PUR).

Y acorde a un estudio sobre la segmentación por tipo de plástico en México, el consumo aparente del PET se encuentra en el quinto lugar nacional con 555,000 toneladas por año. (Conde, M., 2014).

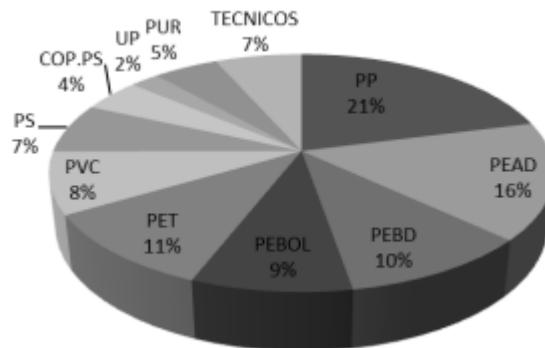


Ilustración 2. Segmentación por tipo de plástico.

Considerando al estudio de la consultora de mercados Canadean, México es el segundo consumidor de PET en el mundo, impulsado por el alto consumo de refrescos y agua embotellada. Aun cuando se puede considerar a México como el líder Mundial en Acopio y Reciclaje de PET según ECOCE (Ecología y Compromiso Empresarial) gracias a sus dos plantas de reciclado de PET, IMER (Industria Mexicana de Reciclaje S.A. de C.V.) y PetStar, México sigue teniendo bastante PET para reciclar en manos de cualquier ciudadano, solo es necesario poner al alcance la tecnología para que lo logren sin esfuerzo ni derroche económico. (José G. (2016).

VIII.I.IV. Internet de las cosas

Internet de las cosas es una red de objetos físicos como los vehículos, maquinas, electrodomésticos y más; que estos utilizan sensores y APIs para conectarse e intercambiar datos en internet.

El término "Internet de las cosas", el "IoT", describe el amplio y creciente conjunto de dispositivos digitales, que actualmente son miles de millones y que operan a través de redes de escala potencialmente global. A diferencia del Internet normal (de las personas), el IoT se compone solo de sensores inteligentes y otros dispositivos. Entre sus usos se encuentran la recopilación de datos operativos de sensores remotos en plataformas petrolíferas, la recolección de datos

meteorológicos y el control de termostatos inteligentes (Hewlett Packard Enterprise, 2020).

¿Por qué el Internet de las cosas?

El IoT ofrece a las organizaciones nuevas e innovadoras formas de gestionar y supervisar operaciones remotas. Permite tener ojos y oídos en lugares remotos, alimentando constantemente aplicaciones y almacenes de datos con información. El bajo coste de las "cosas" permite observar y gestionar actividades que antes estaban fuera del alcance. Con el Internet de las cosas, también es posible recopilar información sobre eventos que alguna vez fueron invisibles como, por ejemplo, correlacionar los patrones climáticos con la producción industrial (SAP, 2020).

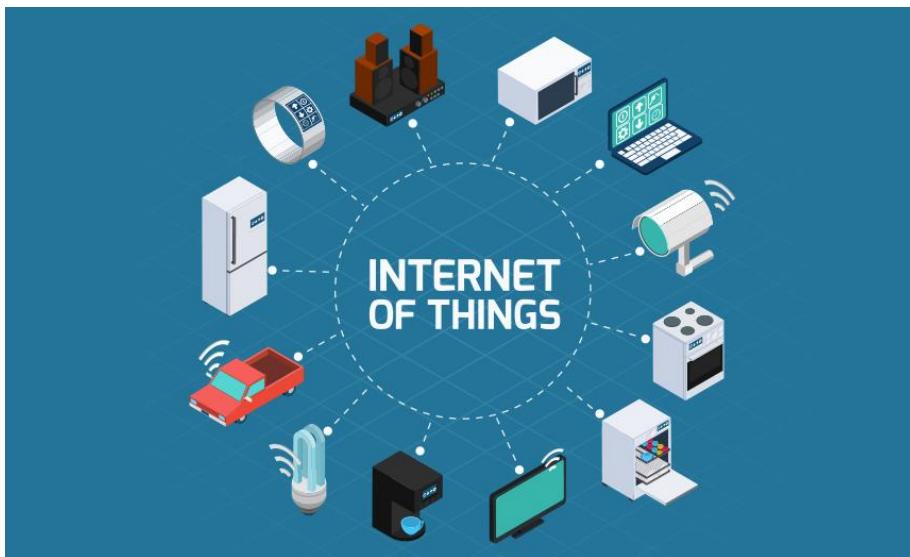


Ilustración 3. IoT

VIII.I.V.Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android, basado en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece incluso más funciones que aumentan tu productividad cuando desarrollas apps para Android, como las siguientes:

Un sistema de compilación flexible basado en Gradle

Un emulador rápido y cargado de funciones

Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android
Aplicación de cambios para insertar cambios de códigos y recursos a la aplicación en ejecución sin reiniciar la aplicación

Integración con GitHub y plantillas de código para ayudarte a compilar funciones de apps comunes y también importar código de ejemplo

Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba

Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de la versión, entre otros

Compatibilidad con C++ y NDK

Compatibilidad integrada para Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine

Cada proyecto de Android Studio incluye uno o más módulos con archivos de código fuente y archivos de recursos. Entre los tipos de módulos se incluyen los siguientes:

Módulos de apps para Android

Módulos de biblioteca

Módulos de Google App Engine

De manera predeterminada, Android Studio muestra los archivos de tu proyecto en la vista de proyecto de Android.

Puedes ver todos los archivos de compilación en el nivel superior de Secuencias de comando de Gradle y cada módulo de app contiene las siguientes carpetas:

manifests: Contiene el archivo `AndroidManifest.xml`.java: Contiene los archivos de código fuente Java, incluido el código de prueba de JUnit.res: Contiene todos los recursos sin código, como diseños XML, strings de IU e imágenes de mapa de bits. La estructura del proyecto de Android en el disco difiere de esta representación plana. Para ver la estructura de archivos real del proyecto, selecciona Project en el menú desplegable Project (en la figura 1, se muestra como Android) (Android Developer, 2020) (Android Developer, 2020)



Ilustración 4. Logo de Android Studio.

VIII.I.VI.**PHP**

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo Web y que puede ser incrustado en HTML.

En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que hace "algo" (en este caso, mostrar "`¡Hola, soy un script de PHP!`"). ¿El código de PHP está encerrado entre las etiquetas especiales de comienzo y final `<?php y?>` que permiten entrar y salir del "modo PHP".

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como JavaScript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente.

El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor Web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga.

Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales.

No sienta miedo de leer la larga lista de características de PHP. En unas pocas horas podrá empezar a escribir sus primeros scripts.

Aunque el desarrollo de PHP está centrado en la programación de scripts del lado del servidor, se puede utilizar para muchas otras cosas.

Siga leyendo y descubra más en la sección ¿Qué puede hacer PHP?, o vaya directo al tutorial introductorio si solamente está interesado en programación Web. (The php group, 2020) (The PHP Group, 2020)



Ilustración 5. Logo de PHP.

VIII.I.VII.JavaScript

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página Web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con JavaScript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios.

Este lenguaje posee varias características, entre ellas podemos mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones.

Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.

Es necesario resaltar que hay dos tipos de JavaScript: por un lado, está el que se ejecuta en el cliente, este es el JavaScript propiamente dicho, aunque técnicamente se denomina Navigator JavaScript. Pero también existe un JavaScript que se ejecuta en el servidor, es más reciente y se denomina LiveWire JavaScript (Mozilla, 2020)



Ilustración 6. Logo de JavaScript.

VIII.I.VIII.XML

XML y la gestión de contenidos El lenguaje XML (eXtensible Markup Language) comenzó a desarrollarse en septiembre de 1996 auspiciado por el W3C con un claro propósito: diseñar un lenguaje de marcas optimizado para Internet. XML debía

combinar la simplicidad de HTML con la capacidad expresiva de su predecesor, SGML. En su definición participaron empresas como Microsoft, IBM, Sun Microsystems, Novell y Hewlett-Packard. La versión 1.0 fue ratificada por el W3C en la conferencia sobre SGML/XML celebrada en Washington en diciembre de 1997. En pocos años, XML se ha convertido en el lenguaje con mayor impacto en el desarrollo de aplicaciones de publicación de contenidos para Internet e Intranet. La edición de documentos XML persigue los siguientes objetivos: Distinguir el contenido y la estructura de los documentos de su presentación en papel o en pantalla. Hacer explícita su estructura y sus contenidos informativos. Crear documentos que puedan intercambiarse y procesarse con facilidad en sistemas informáticos heterogéneos. Para alcanzar estos objetivos XML propone un formato en el que se intercalan marcas en el texto de los documentos con el objeto de distinguir las partes o elementos estructurales del mismo. Las principales características del lenguaje son: La posibilidad de marcado descriptivo, con un conjunto de marcas abierto. En HTML y XML se intercalan marcas en los documentos. La principal diferencia entre uno y otro está en la función de estas marcas. En XML las marcas tienen la función de diferenciar los contenidos informativos de los documentos, frente al uso que se hace en HTML, donde las marcas sirven para indicar cómo se deben visualizar los contenidos. (Souza, 2019)



Ilustración 7. Logo de XML.

VIII.I.IX. Programación MVC (Modelo, Vista, Controlador)

El MVC o Modelo-Vista-Controlador es un patrón de arquitectura de software que, utilizando 3 componentes (Vistas, Models y Controladores) separa la lógica de la aplicación de la lógica de la vista en una aplicación. Es uno de los más utilizados en aplicaciones Web, ya que facilita la funcionalidad, mantenibilidad y escalabilidad del sistema, de forma simple y sencilla, a la vez que permite “no mezclar lenguajes de programación en el mismo código”.

MVC divide las aplicaciones en tres niveles de abstracción:

- **Modelo:** Representa la lógica de negocios. Es el encargado de acceso de forma directa a los datos actuando como “intermediario” con la base de datos. Lo que, en nuestro ejemplo de programación orientada a objetos, serían las clases DBAbstractModel y Usuario.
- **Vista:** Es la encargada de mostrar la información al usuario de forma gráfica “humanamente legible”.
- **Controlador:** Es el intermediario entre la vista y el modelo. Es quien controla las interacciones del usuario solicitando los datos al modelo y entregándolos

a la vista para que ésta, lo presente al usuario, de forma “humanamente legible”.

El funcionamiento básico del patrón MVC, puede resumirse en:

- El usuario realiza una petición
- El controlador captura el evento (puede hacerlo mediante un manejador de eventos – handler - , por ejemplo)
- Hace la llamada al modelo/modelos correspondientes (por ejemplo, mediante una llamada de retorno – callback -) efectuando las modificaciones pertinentes sobre el modelo.

El modelo será el encargado de interactuar con la base de datos, ya sea en forma directa, con una capa de abstracción para ello, un Web Services, etc. Y retornará esta información al controlador. El controlador recibe la información y la envía a la vista. La vista, procesa esta información pudiendo hacerlo desde el enfoque que veremos en este libro, creando una capa de abstracción para la lógica (quien se encargará de procesar los datos) y otra para el diseño de la interfaz gráfica o GUI. La lógica de la vista, una vez procesados los datos, los “acomodará” en base al diseño de la GUI - layout – y los entregará al usuario de forma “humanamente legible”. (Hernandez, 2015)

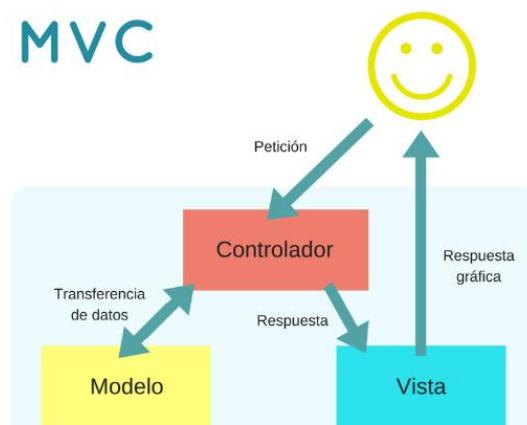


Ilustración 8. Funcionamiento del modelo MVC.

VIII.I.X.Arduino

Arduino es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador re-programable y una serie de pines hembra. Estos permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla (principalmente con cables dupont). Una placa electrónica es una PCB (“Printed Circuit Board”, “Placa de Circuito Impreso” en español). Las PCBs superficies planas fabricadas en un material no conductor, la cual consta de distintas capas de material conductor. Una PCB es la forma más compacta y estable de construir un circuito electrónico. Por lo tanto, la placa Arduino no es más que una PCB que implementa un determinado diseño de circuitería interna. De esta forma el usuario final no se debe preocupar por las conexiones eléctricas que necesita el microcontrolador para

funcionar, y puede empezar directamente a desarrollar las diferentes aplicaciones electrónicas que necesite.

Cuando hablamos de “Arduino” deberíamos especificar el modelo concreto. Se han fabricado diferentes modelos de placas Arduino oficiales, cada una pensada con un propósito diferente y características variadas (como el tamaño físico, número de pines E/S, modelo del microcontrolador, etc).

A pesar de las varias placas que existen todas pertenecen a la misma familia (microcontroladores AVR marca Atmel). Esto significa que comparten la mayoría de sus características de software, como arquitectura, librerías y documentación. (Arduino, 2019)



Ilustración 9. Logo de Arduino.

VIII.I.XI. Sensor Ultrasónico

HC-SR04 Sensor Ultrasónico

El HC-SR04 es un sensor de distancias por ultrasonidos capaz de detectar objetos y calcular la distancia a la que se encuentra en un rango de 2 a 450 cm. El sensor funciona por ultrasonidos y contiene toda la electrónica encargada de hacer la medición. Su uso es tan sencillo como enviar el pulso de arranque y medir la anchura del pulso de retorno. De muy pequeño tamaño, el HC-SR04 se destaca por su bajo consumo, gran precisión y bajo precio por lo que está reemplazando a los sensores polaroid en los robots más recientes. (Electronilab, 2020).

Especificaciones:

- Voltaje de funcionamiento: 5 V
- Corriente estática: <2 mA
- Corriente de alimentación: 15 mA
- Frecuencia del pulso: 40 KHz
- Señal de salida:
- Frecuencia de la señal eléctrica
- 5 V de alto nivel
- Bajo nivel de 0 V
- Ángulo Efectivo: <15°
- Distancia de detección: 2 cm – 450 cm
- Resolución: 0.3 cm
- Medición de ángulo: 30°
- Disparo de la señal de entrada: TTL pulso 10µs
- Echo Señal de salida: señal PWL de TTL
- Dimensiones de la placa: 45 mm X 20 mm x 15 mm



Ilustración 10. HC-SR04 Sensor Ultrasónico.

VIII.I.XII. Servomotor

El Servomotor TowerPro MG995 es un servo económico, pero con alto Torque de hasta 11Kg-cm. Cuenta con un diseño robusto, de alto rendimiento, tamaño estándar y cuenta con engranes de metal que lo hace más resistente a comparación de otros servos que trabajan con engranes de plástico.

Gracias a su versatilidad es compatible con la mayoría de los conectores como Futaba, Hitec, Sanwa, GWS, etc.

Es ideal para proyectos RC (como camiones, barcos, autos de carreras, helicópteros y aviones) donde se requieren movimientos de servo precisos y centrado perfecto. (SanDoRobotics, 2019)

Especificaciones:

- Voltaje de operación: 4.8 V a 6.6V
- Velocidad de operación: 0.20 s/60° (4.8 V), 0.16 s/60° (6 V)
- Torque detenido: 9.4 kgf·cm (4.8 V), 11 kgf·cm (6 V)
- Ángulo de rotación: 180° aprox.
- Peso: 55 g
- Dimensiones: Largo 40.7 mm, ancho 19.7 mm, altura 42.9 mm aprox.
- Largo del cable: 32 cm aprox.



Ilustración 11. Servomotor TowerPro MG995.

VIII.I.XIII. Sensor de proximidad capacitivo

El CR30-15DP es un sensor de proximidad capacitivo eléctrico de gran confiabilidad y larga vida útil. Viene con una tuerca y carcasa de latón niquelado, arandela de acero niquelado y pieza de detección de cloruro de polivinilo (PVC) cable general de ABS resistente al calor. Dispone de circuito de protección contra sobrecargas

integrado, circuito de protección contra polaridad invertida integrado e indicación de estado con LED rojo. La distancia de detección es fácil de ajustar con su ajustador de sensibilidad y fácil control del nivel de posición.

- Circuito de protección contra sobrecargas, circuito de protección contra polaridad invertida
- Grado de protección IP65
- Largo ciclo de vida y gran confiabilidad
- Circuito de protección contra sobrecargas integrado, circuito de protección contra polaridad invertida
- Fácil ajuste de la distancia de detección con ajustador de sensibilidad
- Indicador de funcionamiento con LED rojo
- Fácil control de nivel y posición
- Técnica de 3 alambres



Ilustración 12. Sensor CR30-15DP.

VIII.I.XIV. Sensor de luminosidad

TSL2561 Sensor de Luz Digital.

Es un sensor de capacidades avanzadas, mide intensidad de luz de forma digital, este sensor se puede utilizar en diferentes ambientes de iluminación. Existen diferentes tipos de sensores más económicos, aunque las celdas que utilizan son más deficientes en la medición de Cds (Candelas) a diferencia de este módulo TSL2561 que tiene la capacidad de medir con mucha mayor precisión, permite hacer cálculos más exactos de los niveles de iluminación (Lux – Lx es su símbolo) y además es posible configurar sus niveles de ganancia con respecto al tiempo (AMS, 2020).

El sensor TSL2561 es capaz de medir niveles de luz que van desde 0.1 a los 40,000 Lux.

Algo que vale la pena señalar es que este sensor cuenta con dos diodos, el de infrarrojos y un diodo de espectro completo, lo que permite hacer mediciones por separado, tanto de luz visible como de luz de espectro completo.

Características

Arquitectura patentada de doble diodo

- 1M: 1 rango dinámico
- Función de interrupción programable
- Interfaz digital I²C

- Disponible en 1.25 mm x 1.75 mm de escala de chip o 2.6 mm x 3.8 mm TMB o paquetes de doble plano sin plomo (FN) de 2 mm x 2 mm

Beneficios

- Permite la operación en entornos de luz IR.
- Permite la operación de cuarto oscuro a luz solar de alto lux
- Reduce la sobrecarga de interrupción del microprocesador
- La interfaz digital es menos susceptible al ruido.

Parámetros del producto

**Tensión de alimentación 2.7 - 3.6
[V]**

Interfaz	I2C – VDD
Programable	Ganancia, tiempo de integración, interrupción
Max. Lux	40000
Rango de temperatura, ° C]	-30 a 70
Paquetes	(6 pines) CL, FN, CS, T

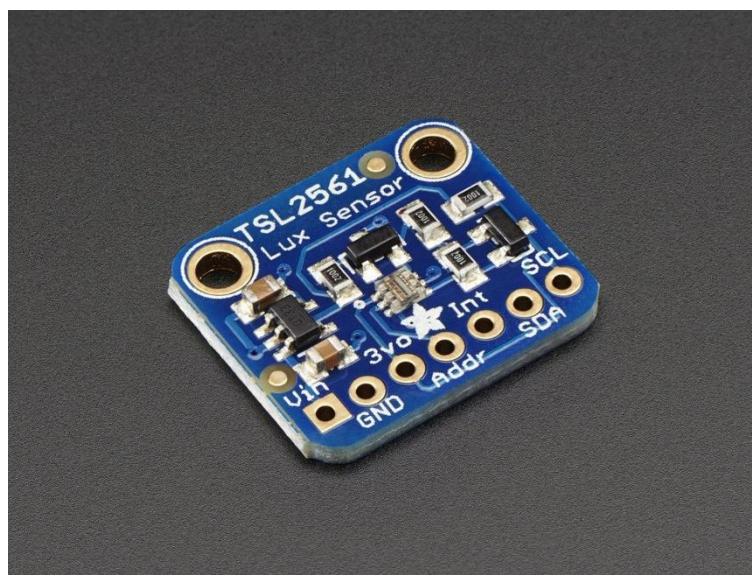


Ilustración 13. Sensor de luminosidad.

VIII.I.XV.Shield de Ethernet

El módulo Arduino Shield Ethernet permite a una placa Arduino conectarse a internet. Se basa en el chip de ethernet Wiznet W5100 (Hoja de datosW5100_Datasheet). El chip Wiznet W5100 ofrece una red (IP) capaz de usar TCP y UDP. Soporta hasta cuatro conexiones de socket simultáneas. Utilice la biblioteca de Ethernet para escribir bocetos que se conectan a Internet a través del escudo. El escudo de Ethernet se conecta a una placa Arduino usando largas cabeceras wire-wrap que se extienden a través del escudo. Esto mantiene la disposición de las clavijas intacto y permite que otro escudo pueda ser apilado en la parte superior. El escudo también incluye un controlador de reajuste, para asegurar que el módulo Ethernet W5100 se restablece correctamente en el encendido. Las revisiones anteriores del escudo no eran compatibles con el Mega y la necesidad de restablecer manualmente después del encendido (web-robotica, 2018).

Arduino se comunica tanto con el chip W5100 como con la tarjeta SD usando el bus SPI (a través de la cabecera ICSP). Para ello utiliza los pines digitales 10, 11, 12, y 13 en las placas Arduino/Genuino Uno y los pines 50, 51 y 52 en la Mega. En ambas placas, el pin 10 se utiliza para seleccionar el chip W5100 y el pin 4 para la tarjeta SD. Estos pines no se pueden utilizar para otra entradas o salidas. (Lamas, 2017)

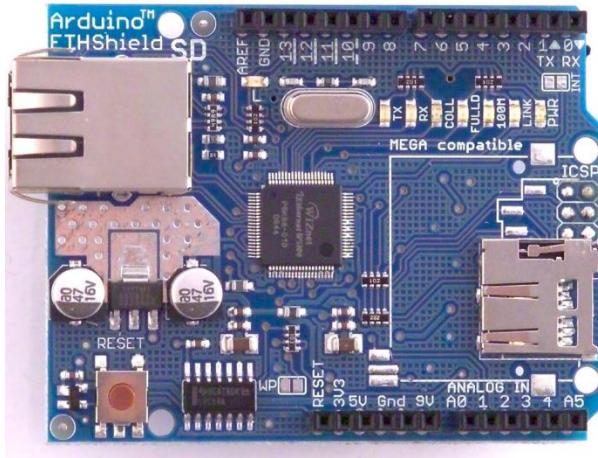


Ilustración 14. *Shield Ethernet*

VIII.I.XVI.Librería Volley

Volley es una biblioteca HTTP que facilita y agiliza el uso de redes en apps para Android. Volley está disponible en GitHub. Volley ofrece los siguientes beneficios:

- Programación automática de solicitudes de red
- Varias conexiones de red simultáneas
- Almacenamiento de respuestas en caché y en disco transparentes con coherencia de caché en HTTP estándar.
- Compatibilidad con la priorización de solicitudes.

Volley se destaca por sus operaciones de tipo RPC que se usan para completar la IU, por ejemplo, obtener una página de resultados de la búsqueda como datos estructurados. Se integra fácilmente con cualquier protocolo y, además, incluye compatibilidad con strings sin procesar, imágenes y JSON. Dado que proporciona compatibilidad integrada con las funciones que necesitas, Volley elimina la necesidad de escribir código estándar y te permite concentrarte en la lógica que es específica de tu app.

Volley no es adecuado para operaciones de transmisión o descarga grandes, ya que almacena todas las respuestas en la memoria durante el análisis. Para operaciones de descarga grandes, te recomendamos usar una alternativa como DownloadManager. (Android Developers, 2020)

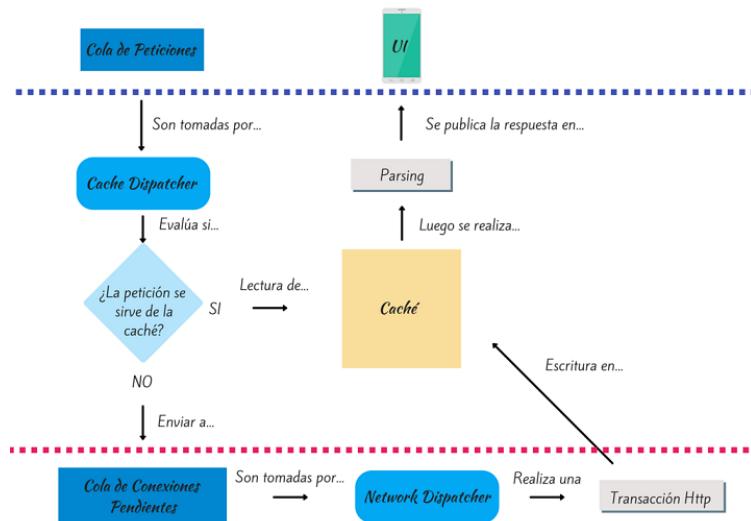


Ilustración 15. Ciclos de la librería Volley.

VIII.I.XVII.Realidad aumentada

La Realidad Aumentada nos permite añadir capas de información visual sobre el mundo real que nos rodea, utilizando la tecnología, dispositivos como pueden ser nuestros propios teléfonos móviles. Esto nos ayuda a generar experiencias que aportan un conocimiento relevante sobre nuestro entorno, y además recibimos esa información en tiempo real (NEOSENTEC, 2020).

Tipos de Realidad Aumentada

Hay diversos tipos de realidad aumentada dependiendo del objetivo final que se busque, y, sobre todo, de los componentes del mundo real que entren en juego

Imágenes

Cualquier imagen es válida para colocar contenido de Realidad Aumentada sobre ella. En el pasado se utilizaban comúnmente elementos predefinidos, conocidos como "Markers", con apariencias similares a las de un código QR. Ahora, gracias a las nuevas técnicas de clasificación de imágenes, la realidad aumentada es mucho más natural, pudiendo utilizarse cualquier elemento del entorno, como el logo de una empresa, una tarjeta de visita, la carta de un restaurante, o el mapa turístico de una ciudad, por citar algunos ejemplos. Esto hace que puedas aprovechar al máximo tus propios diseños, sin la necesidad de tener que diseñar nuevos "marcadores" para poder activar la experiencia de RA.



Ilustración 16. RA en imágenes.

Espacios

La Realidad Aumentada está en continua evolución, tanto es así que hoy en día existen dispositivos que nos permiten reconocer cualquier estancia, habitación o espacio donde estemos situados; y además reconocer y memorizar la posición de las capacidades físicas el entorno: paredes, techos, suelo, muebles, etc. Es posible utilizar toda esa información, y generar mapas en tres dimensiones donde colocar información en realidad aumentada que puede ser de mucha utilidad: marcar rutas o guiados en el interior de un museo, identificar los diferentes componentes de un motor, realizar preguntas de un examen visualizándolas sobre una turbina a escala, y un largo etcétera.



Ilustración 17. RA en espacios.

Lugares

Si conocemos las coordenadas geográficas de un lugar concreto, es posible visualizar contenidos de realidad aumentada sobre ese lugar, también llamado punto de interés o PDI. Gracias a los sensores de GPS y brújula digital de los dispositivos móviles, y utilizando la cámara de los mismos, se pueden superponer diferentes elementos visuales, y jugar con la perspectiva, las distancias, las alturas... Realidad aumentada para turismo, cultura, obras en grandes extensiones, o simplemente para encontrar pisos de alquiler de un simple vistazo; son sólo algunos de los sectores donde aplicaría esta tecnología (NEOSENTEC, 2020).



Ilustración 18. RA en lugares.

VIII.I.XVIII. ARcore

ARCore es una plataforma diseñada por Google que se beneficia de varias APIs que permite a tu dispositivo reconocer, analizar y sobre todo interactuar con el entorno. Pero no solo eso, también es una herramienta diseñada para que distintos desarrolladores puedan trabajar con realidad aumentada en smartphones de forma mucho más sencilla.

ARCore mejora cuatro puntos clave de la realidad aumentada, que son los siguientes:

- Rastreo de movimiento: ARCore es capaz de reconocer la posición de una persona u objeto a través del entorno gracias a una tecnología llamada edometría, lo que hace que pueda captar movimiento en un entorno.
- Entendimiento de la luz y sombras: apoyado por varios motores de rastreo lumínico, ARCore puede reconocer la luz visible y como interactúa con los objetos y el entorno para tener una visión mucho más realista.
- Entendimiento del entorno: también puede reconocer el entorno y analizarlo para crear un «mapa» digital para que sea más fácil llevar a cabo tareas usando la realidad aumentada.

Sobre todo, el último punto es el realmente esencial para el avance de este tipo de tecnología. Si tenemos en cuenta que el usuario puede interactuar con los objetos proyectados en realidad aumentada todo cambia. Los juegos de VR podrían dejar de tener necesidad de controles puesto que a la hora de jugar el usuario podría simplemente usar un sistema de reconocimiento de movimiento y entorno para crear experiencias únicas en realidad virtual. (Rueda, 2019)



Ilustración 19. ARcore.

VIII.I.XIX. SketchUp

SketchUp. Programa de diseño y modelado en 3D para entornos arquitectónicos, ingeniería civil, videojuegos o películas. El programa es desarrollado y publicado por Google. Permite, además, la creación de modelos y objetos 3d partiendo de

volúmenes y formas arquitectónicas de un espacio. El software permite texturizar los modelos de una forma rápida y sencilla si cargar mucho estos objetos. (Mora, 2020) En este caso ocupamos SketchUp para poder crear nuestros objetos que ocuparemos junto a la librería de ARCore, esto porque el software nos permite crear la exportación de nuestros objetos creados a terminación .obj.



Ilustración 20. SketchUp.

VIII.I.XX. Laravel

Laravel es un marco de aplicación web con sintaxis expresiva y elegante. Creemos que el desarrollo debe ser una experiencia agradable y creativa para ser verdaderamente gratificante. Laravel intenta eliminar el dolor del desarrollo al facilitar las tareas comunes utilizadas en la mayoría de los proyectos web (Laravel, 2020).

Laravel es uno de los frameworks de código abierto más fáciles de asimilar para PHP. Es simple, muy potente y tiene una interfaz elegante y divertida de usar. Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.

El objetivo de Laravel es el de ser un framework que permita el uso de una sintaxis refinada y expresiva para crear código de forma sencilla, evitando el «código espagueti» y permitiendo multitud de funcionalidades. Aprovecha todo lo bueno de otros frameworks y utiliza las características de las últimas versiones de PHP.

La mayor parte de su estructura está formada por dependencias, especialmente de Symfony, lo que implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias (Baquero, 2015).

Características Generales

- Sistema de ruteo, también RESTful
- Blade, Motor de plantillas
- Peticiones Fluent
- Eloquent ORM
- Basado en Composer
- Soporte para el caché
- Soporte para MVC
- Usa componentes de Symfony
- Adopta las especificaciones PSR-2 y PSR-4



Ilustración 21. Laravel.

VIII.I.XXI.RA en los juegos móviles

La Realidad Aumentada (RA) está abriendo innumerables posibilidades para utilizarse en múltiples campos, transformando las experiencias de interacción en los usuarios y mejorando resultados y el desempeño de las personas.

Los videojuegos no han sido ajenos a su influencia y está permitiendo una mejora en la experiencia de hoy. Esta tecnología ha abierto una caja de Pandora permitiendo expandir toda la potencialidad de los juegos, dando lugar a una nueva generación de jugadores que pueden migrar a un entorno de Realidad Aumentada.

Un estudio realizado en el primer trimestre del año por Ericsson Consumer & IndustryLab, explicó que la forma en que se accede, consume y se compran medios de entretenimiento digital ha evolucionado de forma radical. Así, "el gaming y la realidad aumentada son pieza clave de este cambio". Si bien el mismo estudio presentó que los gamers todavía consideran que los juegos con este tipo de tecnología se encuentran en etapas muy tempranas de desarrollo, también consideran, el 40 por ciento, que, "de mejorar la interacción a través de dispositivos con precios accesibles, reconsiderarían el uso de esta tecnología en los juegos que consumen diariamente".

Un ejemplo de todo esto lo podemos ver con los juegos o aplicaciones móviles que se apoyan en este tipo de tecnologías para llamar la atención de los usuarios o jugadores ya experimentados, dichos juegos como:

Pokémon GO: Desarrollado por Niantic Inc. La cual se basa en la exitosa serie de Pokemon. Esta aplciacion aprovecha la tecnología AR para poder interactuar con un mapa en el cual se localizan ciertos personajes.

Jurassic World Alive: Desarrollado por Ludia Inc. En este juego se pueden reflejar ciertos dinosaurios como de la famosa serie Jurassic Park.

Minecraft Earth: Desarrollado por Mojang. Esta aplicación es algo similar a la de Pokemon go ya que se basan en el movimiento del usuario a través de espacios donde el objetivo es recolectar materiales y así poder interactuar con la tecnología de realidad aumentada (Solares, 2017).



Ilustración 22. RA en juego móvil.

VIII. MÉTODO EXPERIMENTAL

En este proyecto para el método experimental se va emplear una metodología de desarrollo de Software combinado entre XP y SCRUM complementándose entre sí. Del lado de XP, se destacan las prácticas, valores y el ciclo de vida que esta metodología propone, misma que se compone de seis fases: Exploración, Planeación, Diseño, Codificación, Pruebas y Muerte del Proyecto. En lo que respecta a Scrum, se destacan los eventos y artefactos que posee este marco de trabajo para cubrir las necesidades del producto. La combinación de XP y Scrum supuso una gran ayuda en el proceso de desarrollo de software, evitando la documentación exhaustiva y haciendo del cliente un miembro más del equipo, ya que de acuerdo a Marcos Klender Carrasco Gonzaga, Willian Javier Ocampo Pazos, Luis Javier Ulloa Meneses, Jon Azcona Esteban, 2019.

Uno de los puntos fuertes de la metodología ágil es que el trabajo se vuelve dinámico, aceptando los cambios que se puedan dar a lo largo del desarrollo, colaborando con los clientes y eligiendo al software por encima de la documentación exhaustiva. Dicha metodología da paso a los equipos ágiles, cuyo potencial se ve reflejado en la toma de decisiones y en el apoyo que se brindan entre los integrantes del equipo, a diferencia de lo complejo que llegarían a ser estos procedimientos de forma individual.

IX.I. Programación Extrema (XP)

La Programación Extrema es una de las metodologías ágiles más utilizadas en el desarrollo de software cuyos requisitos son poco complejos o cambiantes. Se aplica mayormente en equipos de desarrollo pequeños o medianos, llevando una clara orientación tanto con los desarrolladores como con los clientes o usuarios finales. En esta metodología los programadores trabajan en pares, desarrollando pruebas para cada función que quieran implementar (conocidas como tareas). Todas las pruebas que se realicen deben funcionar correctamente antes de integrar una nueva característica en el sistema.

Características de XP que se complementan adecuadamente al marco de trabajo Scrum para el desarrollo de software ágil:

IX.II. Estándares de Codificación

Aquí se ha especificado un estilo y formato para el código fuente. Esta práctica mantiene el código consistente, facilitando la lectura, interpretación y refactorización que se pueda dar en un futuro.

Diseño Simple

Se ha hecho especial énfasis en mantener el código lo más simple posible, priorizando las historias de usuario planeadas y evitando dar importancia a las funcionalidades que se implementen a futuro.

Refactorización

Se han realizado cambios pertinentes en el código para mantenerlo limpio y legible, con el objetivo de que sea más fácil añadir características sin alterar la funcionalidad del sistema.

Integración Continua

Aquí se establece que cada tarea realizada se ha integrado al sistema, haciendo uso de las pruebas unitarias a fin de corroborar que el agregado no perjudica las funcionalidades existentes.

Pruebas

Se han realizado tres tipos de pruebas: Unitarias (que constituyen el 70% del total de pruebas realizadas), las que se realizaron con mayor frecuencia; Integración (20%), ejecutadas al incluir nuevas funcionalidades; Aceptación (10%), realizadas por el usuario. Este patrón de pruebas está basado en la Pirámide de Cohn.

IX.III. Scrum

De acuerdo con Scrum Manager (2016), Scrum técnico es un marco de trabajo que comprende varios procesos y técnicas orientadas a la gestión del desarrollo de productos complejos. Busca generar resultados de calidad en iteraciones cortas (generalmente de 2 a 4 semanas), en las cuales el equipo de desarrollo hace uso de los eventos, artefactos y reglas asociadas.

Cabe destacar que Scrum emplea un enfoque incremental que se adapta a los cambios que afecten al sistema, además de basarse en la experiencia para predecir y controlar riesgos en el desarrollo.

A pesar de que Scrum surgió como un modelo para la gestión del trabajo de productos complejos, también se aplica en proyectos de software donde los requerimientos varían a medida que se desarrolla el sistema, donde la innovación y

la adaptabilidad son parte fundamental del desarrollo y cuando se necesitan pequeñas liberaciones funcionales.

Características de Scrum que complementan adecuadamente a la metodología XP para el desarrollo de software ágil.

Product Backlog

Aquí se han enlistado todas las historias de usuario que el Product Owner ha definido, organizándolas de acuerdo a la prioridad, la estimación y el riesgo de desarrollo que se ha estimado.

Sprint Backlog

Aquí, en cambio, se han enlistado las historias de usuario que se realizarán a lo largo del sprint. Este artefacto también hace uso del gráfico Burndown Chart para medir el trabajo pendiente.

Daily Scrum

Esta reunión es indispensable para verificar las tareas que han realizado el día anterior, visualizar las tareas que se desarrollarán a lo largo del día e identificar algún obstáculo que se haya presentado.

Sprint Review

Esta reunión se realiza al final de cada sprint con el objetivo de verificar las funcionalidades que se han realizado (Done), las que no y el por qué, de manera que se corrijan estas falencias para el próximo sprint.

Sprint Retrospective

Esta reunión se produce a fin de analizar detenidamente el trabajo realizado a lo largo del sprint. De esa manera se han detallado los puntos fuertes y débiles del proceso que se lleva a cabo.

IX.IV. Equipo Scrum

El equipo Scrum se compone de tres roles: **Product Owner**, **Development Team** y **Scrum Master**.

- **Product Owner** es una única persona responsable de optimizar el trabajo que realizan los desarrolladores y de gestionar el **Product Backlog**. Se lo puede entender como el cliente que solicita el producto, pero también puede ser un intermediario entre los que requieran el producto y el equipo de desarrollo.
- **Development Team** son todos aquellos encargados de realizar el producto que necesita el cliente. El equipo no tiene jerarquía y su tamaño óptimo es de tres a nueve integrantes.
- **Scrum Master** es el encargado de asegurar que todo el equipo entienda y adopte la teoría, prácticas y reglas de Scrum a la perfección.

La asignación de roles por el momento estaría conformada por la siguiente estructura ya que si hay algún tipo de cambio por estrategia o si así lo requiere el grupo de trabajo se hará saber por medio de una nueva estructura.

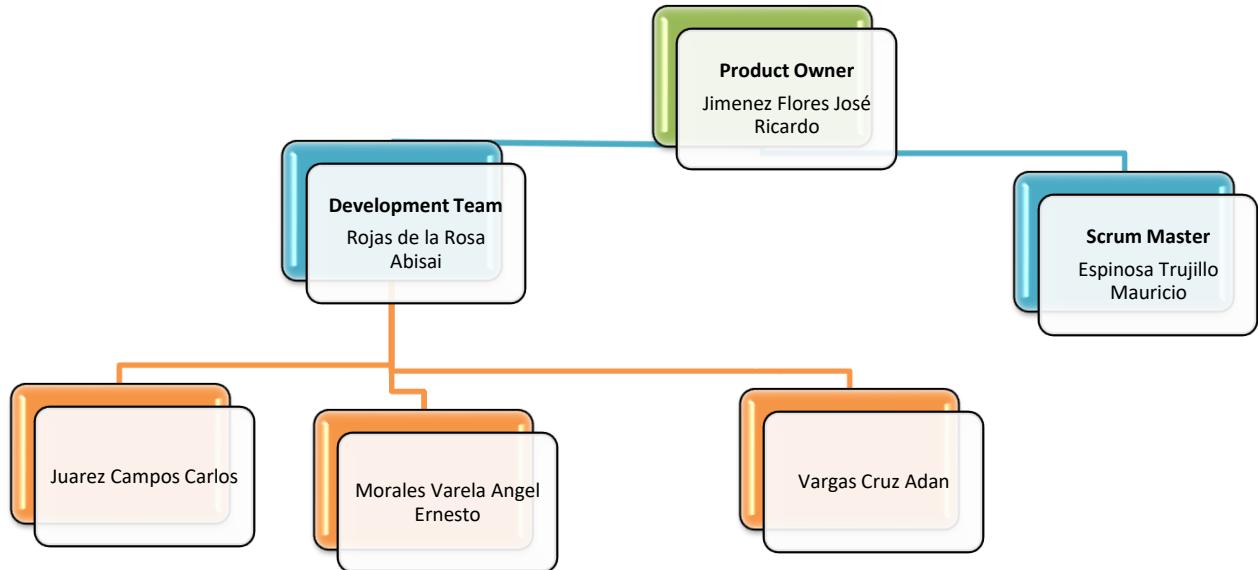


Ilustración 23. Estructura de equipo de trabajo.

IX.V. Resultados

La combinación de las características descritas anteriormente mejora todo el proceso de desarrollo de software, empezando por el levantamiento de la información. Las historias de usuario facilitan la tarea de recopilar las funcionalidades del cliente y se consideran una excelente alternativa a los Sprint Backlog Items convencionales.

Haciendo referencia a XP, se considera que el ciclo de vida que propone esta metodología es el adecuado para el producto, en vista de que se enfoca totalmente al desarrollo de software.

En lo que respecta a Scrum los artefactos como el Product Backlog organizan las historias de usuario de acuerdo a la prioridad que el cliente les haya otorgado; de la misma forma, el Sprint Backlog organiza las tareas de ingeniería que componen cada historia de usuario y lleva un control sobre el desarrollo de cada una de ellas. Los eventos también resultan indispensables en el desarrollo del producto, puesto que permiten verificar diariamente el trabajo realizado y las tareas pendientes, analizar los problemas que han surgido, las posibles soluciones que se pueden aplicar y las mejoras que se pueden poner en práctica posteriormente.

IX.VI. Ciclo de Vida XP

Para todo el proceso de desarrollo, XP propone seis fases: **Exploración, Planeación, Diseño, Codificación, Pruebas y Muerte del Proyecto**. De igual manera, Scrum propone el uso de diferentes artefactos y eventos propios del marco de trabajo, los mismos que serán muy útiles a lo largo del ciclo de vida del software. Es necesario destacar que el trabajo realizado para el desarrollo del producto se ha dividido en sprints (Gestión evolutiva con incremento iterativo), lo cual facilita la organización global de cada uno de ellos haciendo uso de las herramientas que brinda Scrum.

Fase I: Exploración

Para empezar, es necesario definir los roles de las personas involucradas en el proyecto, como lo pueden ser: Product Owner, Development Team y Scrum Master. En esta primera fase se ha buscado realizar una reunión con el Product Owner y con todos los interesados del negocio, el cual realiza la función de intermediario entre los interesados y el equipo de desarrollo para recolectar las funcionalidades que la empresa necesita, con la finalidad de que se puedan plantear las historias de usuario que son de interés para la entrega del producto. Estas historias son los ítems del Product Backlog.

Fase II: Planeación

A partir de esta fase se da inicio con el primer sprint. Para empezar, se eligen las historias de usuario de acuerdo a la prioridad que se tienen en el Product Backlog, cuyos puntos de estimación totales no superen la velocidad de desarrollo del equipo. Por consiguiente, se crea el Sprint Backlog en base a las historias de usuario elegidas, dividiéndolas en tareas de ingeniería para llevar un mejor control del trabajo pendiente, la duración de cada sprint que será de cuatro semanas.

Gestión de Tareas: Con el objetivo de llevar un control preciso de las historias de usuario y sus respectivas tareas de ingeniería, se ha empleado un organigrama en una interfaz Web (**Monday**) que ha facilitado la gestión del desarrollo del proyecto de acuerdo a la organización que propone Scrum, donde se controla el trabajo pendiente y se organiza el trabajo terminado en las diferentes columnas: en espera, en proceso y listo.

Fase III: Diseño

La fase de diseño se enfoca en el uso de las tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaborador). Estas tarjetas ayudan a identificar y organizar fácilmente las clases más relevantes para los requerimientos de un sistema; además, se dividen en tres secciones: en la parte superior se encuentra el nombre de la clase, en la parte izquierda se enlistan todas las acciones que la clase pueda realizar (responsabilidades) y en la parte derecha, otras clases que interactúen con la actual (colaboradores), ayudándola a llevar a cabo sus responsabilidades.

Fase IV: Codificación

Aquí es donde se desarrollan las funcionalidades del sistema, escribiendo el código fuente necesario para cumplir con lo detallado en las tareas de ingeniería. Cabe mencionar que diariamente se ha realizado el evento Daily Scrum, reunión que ayudó a verificar el trabajo realizado el día anterior, visualizar las tareas que se desarrollarán a lo largo del día e identificar los riesgos que se han presentado.

Fase V: Pruebas

Es necesario aclarar que, a lo largo de la fase anterior, se realizaran pruebas unitarias automatizadas con el objetivo de verificar que el desarrollo continuo no afecta a otras funcionalidades. Retomando esta última fase del sprint, se utilizará el evento Sprint Review, reunión en compañía del Product Owner donde se realizará la demostración del producto mínimo viable (incremento), explicando las funcionalidades desarrolladas; además, esta reunión se apoyó en las pruebas de aceptación, las cuales sirven como constancia de que el incremento fue desarrollado con éxito.

A partir de esta fase se da por concluido el sprint correspondiente. Es necesario volver a la fase de Planeación (Fase II) para continuar con el siguiente sprint y así sucesivamente. Una vez que todos los sprints hayan sido culminados con éxito, se procede a la siguiente fase.

Fase VI: Muerte del Proyecto

Una vez que el Product Backlog no tiene más historias de usuario y todas las funcionalidades requeridas fueron desarrolladas satisfactoriamente, se da por terminado el ciclo de vida de desarrollo del software. En esta última fase se realiza la documentación final que corrobora la entrega y aceptación del sistema por parte del Product Owner, como por ejemplo una Acta de Entrega-Recepción del Proyecto.

IX.VII. Escala de Likert

El estudio se llevará a cabo de acuerdo a la escala de Likert. Este método fue desarrollado por Rensis Likert en 1932; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. Las afirmaciones califican al objeto de actitud que se está midiendo.

En términos generales, una escala de Likert se construye generando un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a una muestra piloto para obtener las puntuaciones del grupo en cada ítem o frase. Estas puntuaciones se correlacionan con las del grupo a toda la escala (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), y las frases o reactivos, cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se seleccionan para integrar el instrumento de medición. Asimismo, debe calcularse la confiabilidad y validez de la escala.

A veces se utiliza un intervalo de 0 a 4 o de -2 a +2, en lugar de 1 a 5. Pero esto no importa porque se cambia el marco de referencia de la interpretación. A veces se disminuye o se incrementa el número de categorías, sobre todo cuando los participantes potenciales tienen una capacidad muy limitada de discriminación o, por el contrario, muy amplia.

Si los participantes tienen poca capacidad de discriminar se pueden considerar dos o tres categorías. Por el contrario, si son personas con un nivel educativo elevado y gran capacidad de discriminación, pueden incluirse siete o más categorías. Pero debe recalcarse que el número de categorías de respuesta tiene que ser el mismo para todos los ítems. Si son tres, son tres categorías para todos los ítems o las afirmaciones (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION, 2014).

Esquema de componentes

Para definir el esquema de componentes se utilizará un modelo de tres capas tanto de hardware como de software que utilizan los contenedores inteligentes, la primera capa será denominada capa física, la segunda capa de procesamiento y la última capa será la de presentación, todas estas capas trabajarán en conjunto trasmitiendo y procesando información para determinar de manera dinámica las mejores rutas y horarios en los cuales deben ser recogidos los contenedores y que estos no alcance su nivel máximo y así evitar los riesgos relacionados con estos para los ciudadanos de los sectores urbanos.

Capa física: La capa física estará compuesta por aquellos componentes electrónicos destinados a la recopilación y transmisión de información, donde los sensores actuarán como los dispositivos encargados de recopilar el nivel de llenado de los contenedores, así como también el estado en el que se encuentran los mismos, generando tramas de información para su posterior transmisión mediante los dispositivos inalámbricos.

Capa de procesamiento: Esta capa es la encargada de capturar y almacenar toda la información receptada por los sensores ultrasónicos de los contenedores. Para que los sensores puedan comunicarse entre sí y a su vez enviar toda la información que han recopilado deben poseer un canal, para esto las redes GPRS serán el sistema de comunicación móvil capaz de enviar los paquetes de información hacia la estación base, dicha estación contará con una base de datos la cual será capaz de recibir, almacenar y organizar la información obtenida por la capa física para su procesamiento en el cual se podrá definir en qué sectores aumenta la frecuencia

de llenado de los contenedores, para establecer un rango de prioridad de recolección al momento de definir las rutas dinámicas.

Bases de datos: Se podría definir a las bases de datos como una colección de información ordenada, en la cual mediante un software encargado de su gestión se pueda acceder a esta rápidamente seleccionando los fragmentos de datos que se necesiten. El procesamiento y análisis de la información no sería capaz de realizarse sin datos en los cuales basarse, por esto la base de datos será la encargada de almacenar toda la información relevante recibida en tiempo real sobre los contenedores como por ejemplo de su estado actual del nivel llenado, para su posterior procesamiento y elaboración de rutas.

Capa de presentación: La capa de presentación es la última capa del proceso, en ella se presentarán en forma de interfaz mediante mapas al usuario final todas las rutas dinámicas y el estado de los contenedores, siendo este el resultado del procesamiento de la información recopilada por la capa física y la capa de presentación (Contenedor, aplicación móvil y Web Services).

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓNES PARCIALES

Aun el sistema no tiene un funcionamiento, conforme avance el desarrollo del mismo se realizarán pruebas, verificando que sea funcional y poder aplicarle mejoras o en su determinado tiempo actualizaciones por parte de la aplicación móvil o el Web Services. Resultados del 4 al 8 de mayo.

Diseños de los objetos en 3D en Sketchup para RA

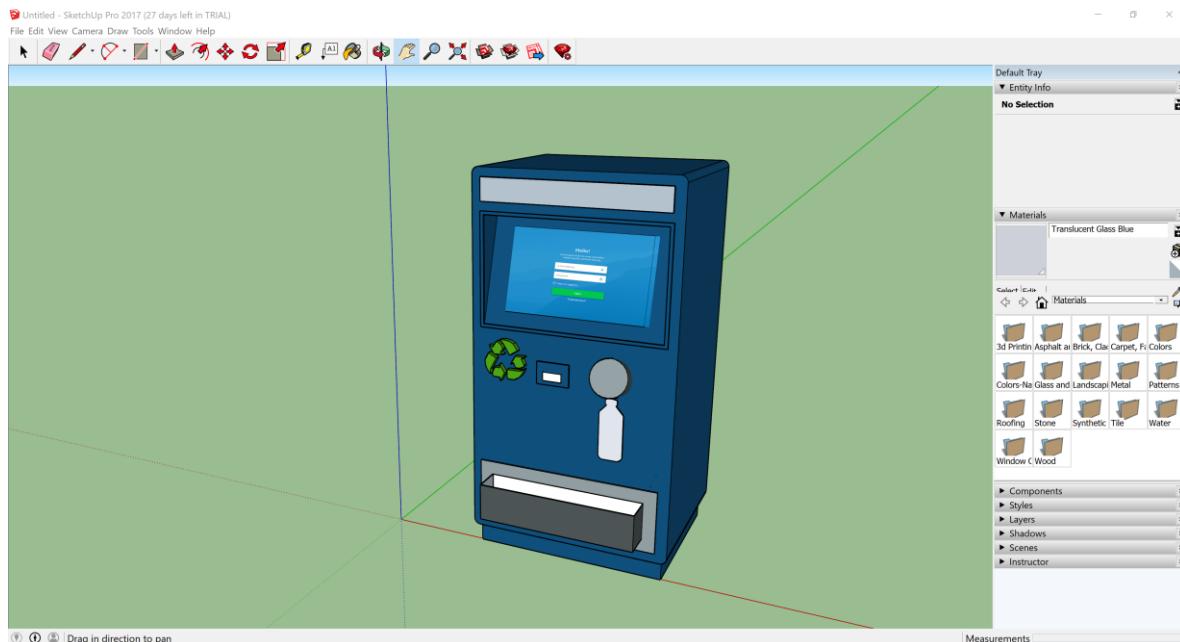


Ilustración 24. Diseño del contenedor de PET.

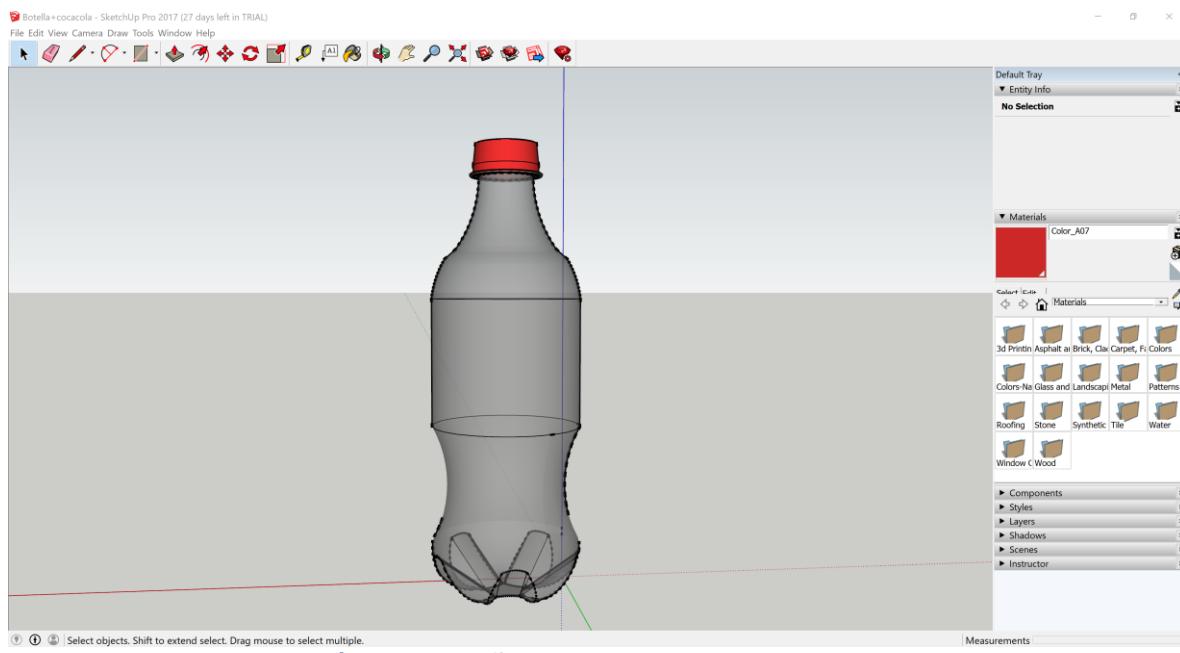


Ilustración 25. Diseño que simulará una botella de pet

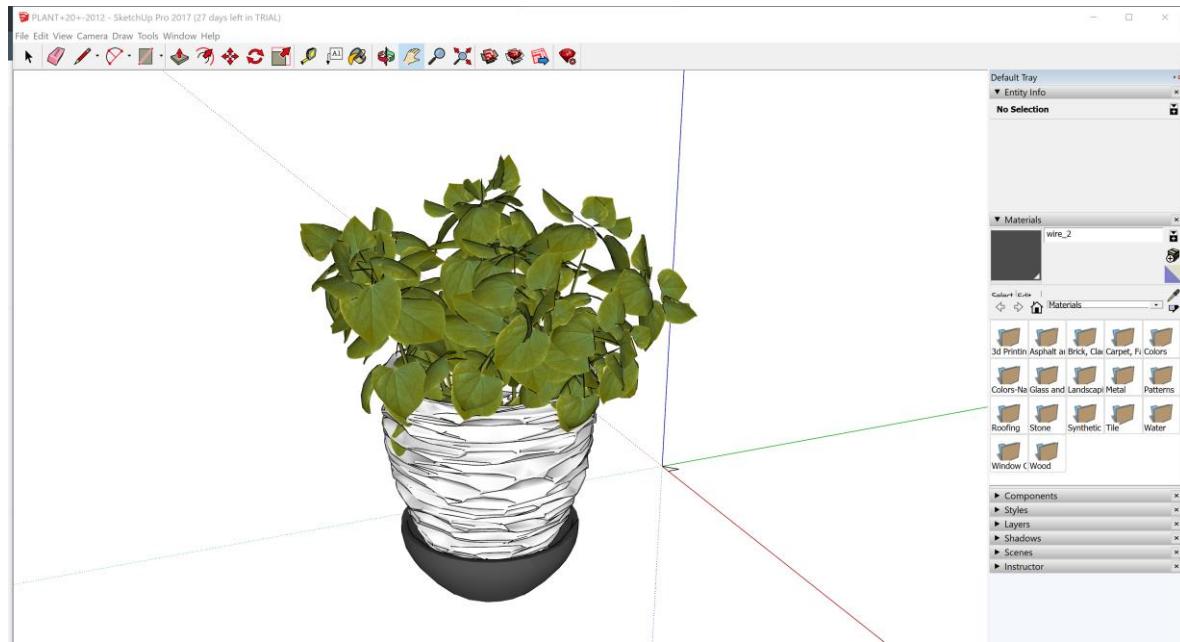


Ilustración 26. Diseño de una planta.

Programación con ARcore en AndroidStudio

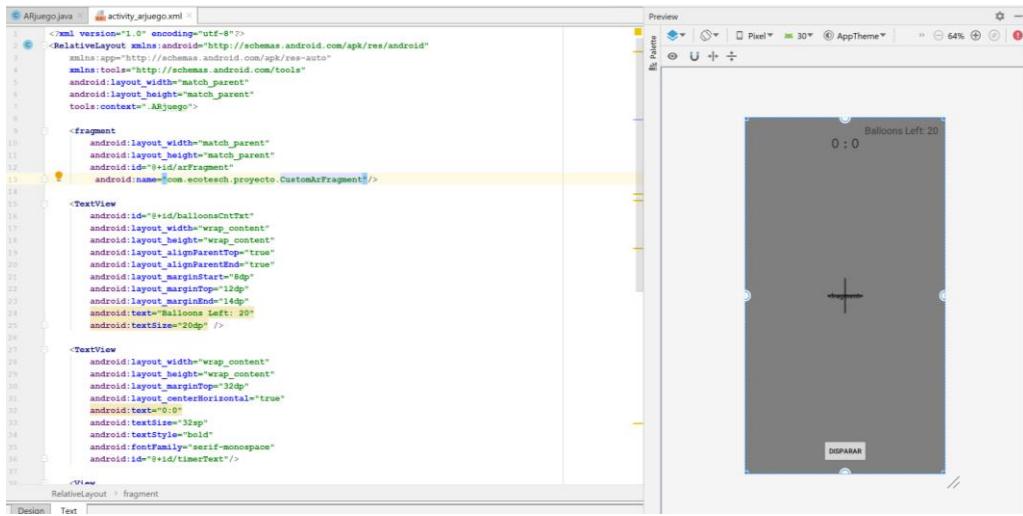


Ilustración 27. Part1 código XML para el diseño del primer objeto.

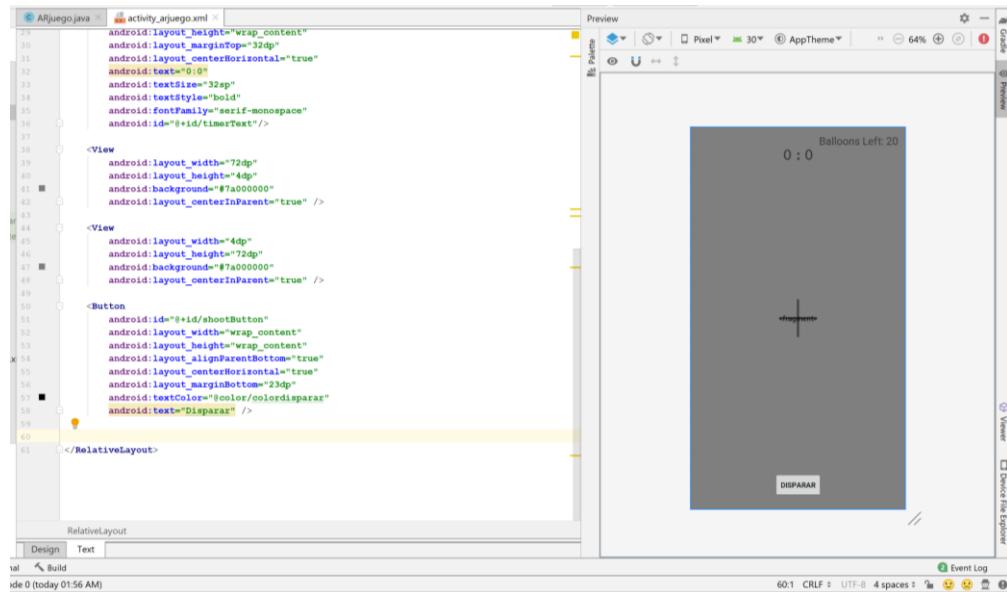


Ilustración 28. Part2 código XML para el diseño del primer objeto.

```

1 package com.ecotestech.proyecto;
2
3 import ...
4
5 public class ARJuego extends AppCompatActivity {
6
7     private Scene scene;
8     private Camera camera;
9     private ModelNode node;
10    private ModelNode bulletRenderable;
11    private boolean shouldStartTimer = true;
12    private int balloonsLeft = 30;
13    private Point point;
14    private TextView balloonsLeftTxt;
15    private SoundPool soundPool;
16    private int sound;
17
18    @Override
19    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
20        super.onCreate(savedInstanceState);
21
22        Display display = getWindowManager().getDefaultDisplay();
23        point = new Point();
24        display.getRectSize(point);
25
26        setContentView(R.layout.activity_arjuego);
27
28        loadSoundPool();
29
30        balloonsLeftTxt = findViewById(R.id.balloonsLeftTxt);
31        CustomArFragment arFragment =
32            (CustomArFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.arFragment);
33
34        scene = arFragment.getArSceneView().getScene();
35        camera = scene.getCamera();
36
37        addListenerOnTouchListener();
38        buildBulletModel();
39
40        Button shoot = findViewById(R.id.shootButton);
41
42        shoot.setOnClickListener(v -> {
43
44            if (shouldStartTimer) {
45                startTimer();
46                shouldStartTimer = false;
47            }
48
49            shoot();
50        });
51
52    }
53
54    private void loadSoundPool() {
55
56        AudioAttributes audioAttributes = new AudioAttributes.Builder()
57            .setContentType(AudioAttributes.CONTENT_TYPE_SONIFICATION)
58            .setUsage(AudioAttributes.USAGE_GAME)
59            .build();
60
61        soundPool = new SoundPool.Builder()
62            .setMaxStreams(1)
63            .setAudioAttributes(audioAttributes)
64            .build();
65
66        sound = soundPool.load(getApplicationContext(), R.raw.blop_sound, priority: 1);
67
68    }
69
70    private void shoot() {
71
72        Ray ray = camera.screenPointToRay((float) point.x / 2f, (float) point.y / 2f);
73        Node node = new Node();
74        node.setRenderable(bulletRenderable);
75        scene.addChild(node);
76
77        new Thread(() -> {
78            ARJuego.this.onCreate();
79        });
80    }
81
82 }

```

Ilustración 29. Parte 1 código funcional del objeto animado en RA

```

1 package com.ecotestech.proyecto;
2
3 import ...
4
5 public class ARJuego extends AppCompatActivity {
6
7     private shoot.setOnClickListener(v -> {
8
9         if (shouldStartTimer) {
10            startTimer();
11            shouldStartTimer = false;
12        }
13
14        shoot();
15    });
16
17
18    private void loadSoundPool() {
19
20        AudioAttributes audioAttributes = new AudioAttributes.Builder()
21            .setContentType(AudioAttributes.CONTENT_TYPE_SONIFICATION)
22            .setUsage(AudioAttributes.USAGE_GAME)
23            .build();
24
25        soundPool = new SoundPool.Builder()
26            .setMaxStreams(1)
27            .setAudioAttributes(audioAttributes)
28            .build();
29
30        sound = soundPool.load(getApplicationContext(), R.raw.blop_sound, priority: 1);
31
32    }
33
34    private void shoot() {
35
36        Ray ray = camera.screenPointToRay((float) point.x / 2f, (float) point.y / 2f);
37        Node node = new Node();
38        node.setRenderable(bulletRenderable);
39        scene.addChild(node);
40
41        new Thread(() -> {
42            ARJuego.this.onCreate();
43        });
44    }
45
46    @Override
47    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
48
49        super.onCreate(savedInstanceState);
50
51        Display display = getWindowManager().getDefaultDisplay();
52        point = new Point();
53        display.getRectSize(point);
54
55        setContentView(R.layout.activity_arjuego);
56
57        balloonsLeftTxt = findViewById(R.id.balloonsLeftTxt);
58        CustomArFragment arFragment =
59            (CustomArFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.arFragment);
60
61        scene = arFragment.getArSceneView().getScene();
62        camera = scene.getCamera();
63
64        addListenerOnTouchListener();
65        buildBulletModel();
66
67        Button shoot = findViewById(R.id.shootButton);
68
69        shoot.setOnClickListener(v -> {
70
71            if (shouldStartTimer) {
72                startTimer();
73                shouldStartTimer = false;
74            }
75
76            shoot();
77        });
78
79    }
80
81 }

```

Ilustración 30. Parte 2 código funcional del objeto animado en RA

Ilustración 31. Parte 3 código funcional del objeto animado en RA

Ilustración 32. Parte 4 código funcional del objeto animado en RA

The screenshot shows the Android Studio interface with two tabs open: `ARJuego.java` and `activity_arjuego.xml`.

ARJuego.java:

```
179     .makeOpaqueWithTexture(context: this, texture)
180     .thenAccept(material -> {
181
182         bulletRenderable = ShapeFactory
183             .makeSphere(radius: 0.01f,
184                         new Vector3(0f, 0f, 0f),
185                         material);
186
187     });
188
189 }
190
191 }
192
193 private void addBalloonsToScene() {
194
195     ModelRenderable
196         .builder()
197         .setSource(context: this, Uri.parse("balloon.sfb"))
198         .build()
199         .thenAccept(renderable -> {
200
201             for (int i = 0; i < 20; i++) {
202
203                 Node node = new Node();
204                 node.setRenderable(renderable);
205                 scene.addChild(node);
206
207
208                 Random random = new Random();
209                 int x = random.nextInt(bound: 10);
210                 int z = random.nextInt(bound: 10);
211                 int y = random.nextInt(bound: 20);
212
213                 node.setWorldPosition(new Vector3(
214                     (float) x,
```

activity_arjuego.xml:

```
<!-- This is the root element of your scene -->
<Scene>
```

Ilustración 33. Parte 5 código funcional del objeto animado en RA

The screenshot shows the Android Studio interface with two tabs open: `ARJuego.java` and `activity_arjuego.xml`.

ARJuego.java (Java Code):

```
196
197     .builder()
198     .setSource(context, Uri.parse("balloon.sfb"))
199     .build()
200     .thenAccept(renderable) -> {
201
202         for (int i = 0; i < 20; i++) {
203
204             Node node = new Node();
205             node.setRenderable(renderable);
206             scene.addChild(node);
207
208             Random random = new Random();
209             int x = random.nextInt(bound: 10);
210             int y = random.nextInt(bound: 10);
211             int z = random.nextInt(bound: 20);
212
213             z = -z;
214
215             node.setWorldPosition(new Vector3(
216                 (float) x,
217                 (float) y / 10f,
218                 (float) z
219             ));
220
221         }
222     });
223
224 });
225
226
227
228
229 }
```

activity_arjuego.xml (XML Code):

```
<activity android:name=".ARJuego" >
```

Ilustración 34. Parte 6 código funcional del objeto animado en RA



Ilustración 35. Ejecución del objeto e interacción.



Ilustración 36. Interacción con la animación en RA

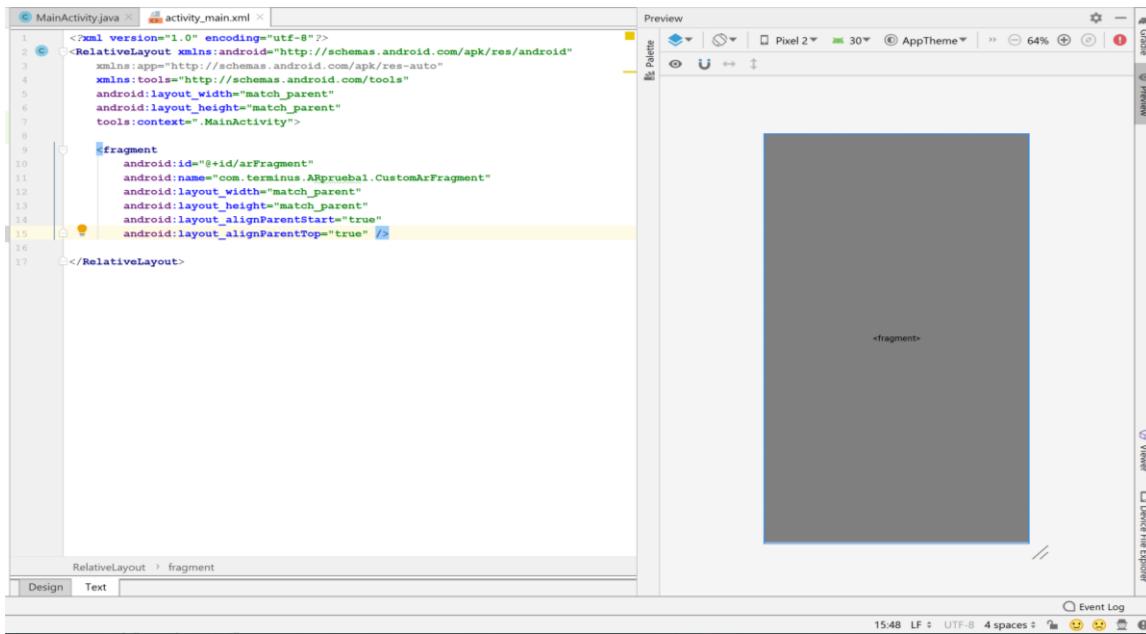


Ilustración 37. Diseño en XML del segundo objeto

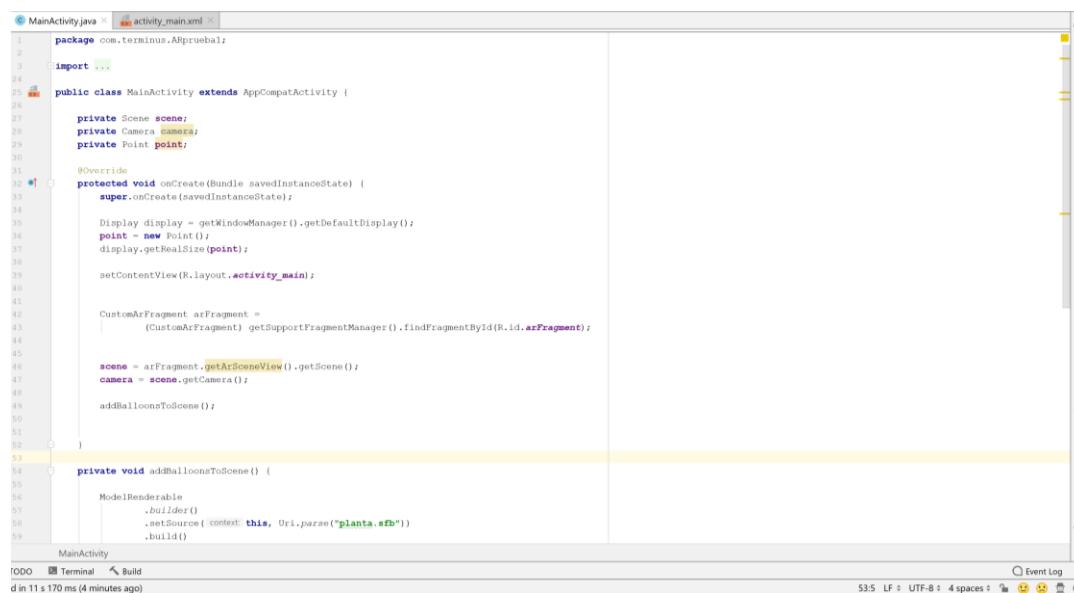


Ilustración 38. Parte 1 de la función del objeto

The screenshot shows an IDE interface with two tabs: 'MainActivity.java' and 'activity_main.xml'. The Java code is as follows:

```
56 ModelRenderable  
57     .builder()  
58     .setSource( context, Uri.parse("planta.sfb") )  
59     .build()  
60     .thenAccept(renderable -> {  
61         for ( int i = 0; i < 10; i++ ) {  
62             Node node = new Node();  
63             node.setRenderable(renderable);  
64             scene.addChild(node);  
65         }  
66     } );  
67 }  
68  
69 Random random = new Random();  
70 int x = random.nextInt( bound: 4 );  
71 int z = random.nextInt( bound: 3 );  
72 int y = random.nextInt( bound: 10 );  
73  
74 z = -z;  
75  
76 node.setWorldPosition(new Vector3(  
77     (float) y,  
78     (float) x / 10f,  
79     (float) z  
80 );  
81 }  
82 }  
83 }  
84 }  
85 }  
86 }  
87 }  
88 }  
89 }
```

The XML file 'activity_main.xml' contains a single View element with a background image.

Ilustración 39. Parte 2 de la función del objeto



Ilustración 40. Ejecución del objeto anima en RA

X.I. Diseño de la App.



Ilustración 41. Diseño del logo del proyecto.

Resultado del 1 al 5 de junio.

En esta semana se presentó una de las propuestas que puede ser para implementar en el diseño de lo que es la aplicación móvil. El equipo está realizando diversas propuestas y diseños, estos se irán presentando más adelante. Si bien, estamos tratando de entender más el funcionamiento de las aplicaciones móviles, así como vamos descubriendo las diferentes formas de dar diseño a la aplicación. Seguimos investigando la parte de incorporación de realidad aumentada en la aplicación. Si bien queremos dar ese pequeño plus para que la app no sea “simple”.



Ilustración 42. Pantalla de inicio de la aplicación con una pequeña animación.



Ilustración 43. Vista y validación de campos de login.



Ilustración 44. Verificación de datos en la base de datos.



Ilustración 45. Función del botón de vista del campo de la contraseña.



Ilustración 46. Formulario de registro.

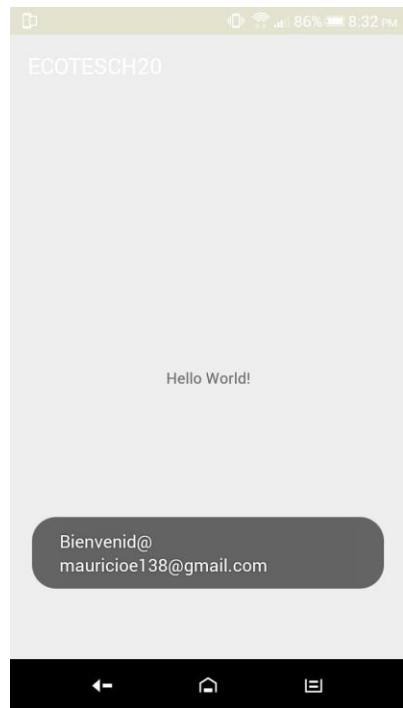


Ilustración 47. Bienvenida al usuario (Prueba).

Avance del 29 de junio al 3 de julio



Ilustración 48. Login de la app.

The login form features a green header bar with a back arrow icon. The logo 'ECOTesch' is at the top, followed by the word 'Login'. Below it are two input fields: 'Usuario' with a user icon and 'Contraseña' with a lock icon. A checkbox labeled 'Mantener la sesión iniciada' is next to the password field. A green 'INGRESAR' button is at the bottom, and a dark grey message box says 'Debes llenar ambos campos'.

Ilustración 49. Validación de los campos.

The registration form has a green header bar with a back arrow icon. The logo 'ECOTesch' is at the top, followed by the word 'Registro'. It contains four input fields with icons: 'Nombre completo' (user icon), 'Usuario' (user icon), 'Correo electrónico' (envelope icon), and 'Contraseña' (lock icon). A green 'REGISTRAR' button is at the bottom.

Ilustración 50. Formulario de registro.

The registration form is shown with all fields filled. The 'Nombre completo' field contains 'Mauricio Espinosa'. The 'Usuario' field is empty. The 'Correo electrónico' field is empty. The 'Contraseña' field is empty. A green 'REGISTRAR' button is at the bottom, and a dark grey message box says 'Debes introducir los cuatro campos'.

Ilustración 51. Validación de llenado de todos los campos.

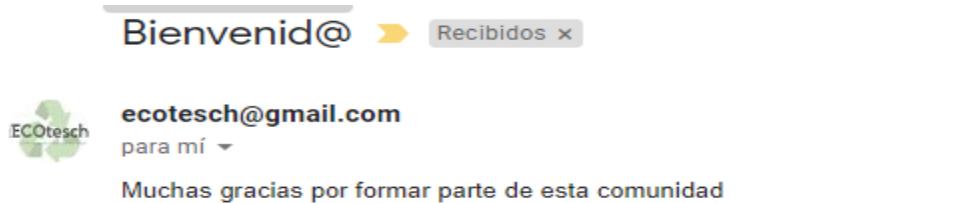


Ilustración 52. Envío de correo electrónico a la cuenta de registro.

+ Opciones	↓	id	nombre	usuario	correo	pass	fecha_reg	puntos
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	1	Mauricio Espinosa	MeTJ12	mauricioe138@gmail.com	5d5b53417c8ff7d13aa16623d384763a	2020-jul-02	0	

Ilustración 53. Registro de usuario en la BD.

Login

Usuario: MeTJ12
Contraseña:

Mantener la sesión iniciada

INGRESAR

Datos incorrectos

Ilustración 54. Validación de usuario y contraseña.



Ilustración 55. Menú principal.



Ilustración 56. Al presionar el ícono de “Test”.



Ilustración 57. Validación de selección de respuestas.

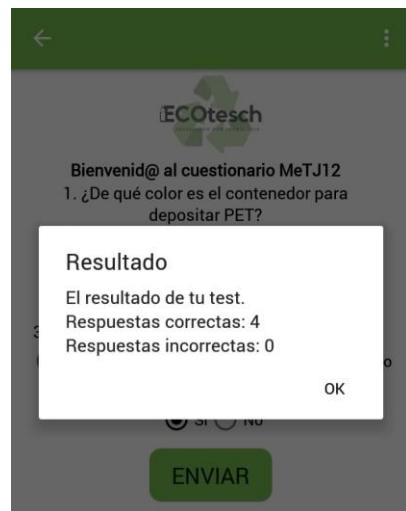


Ilustración 58. Resultado de test.

+ Opciones			id	calificación	usuario
		← →	▼		
<input type="checkbox"/>	 Editar	 Copiar	 Borrar	1	4
MeTJ12					

Ilustración 59. Registro de calificación en la BD.



Ilustración 60. Al presionar el ícono de Escáner.

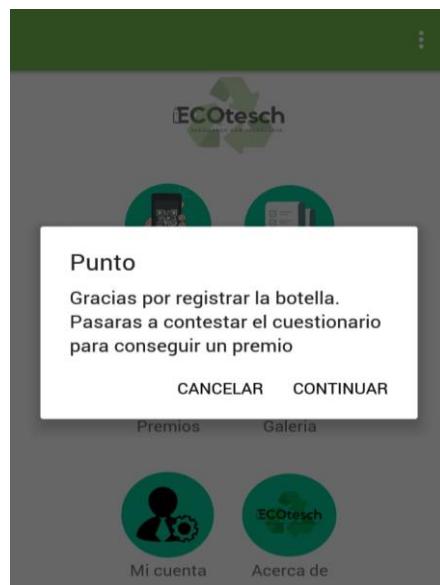


Ilustración 61. Si el código esta dado de alta en la BD.

id	usuario	codbarras	fecha
1	MeTJ12	7501055302451	2020-jul-02

Ilustración 62. Registro de la botella en la BD.



Coloque un código de barras en el interior del rectángulo del visor para escanear.

Ilustración 63. En caso de que se escaneé un código de barras no registrado.

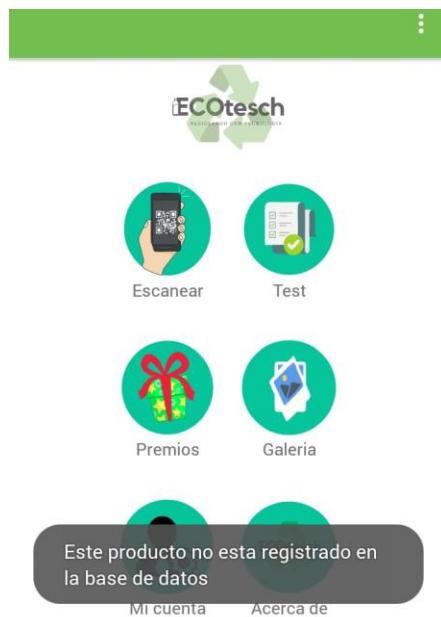


Ilustración 64. Validación del código de barras.

Avance del 20 al 24 de julio



Ilustración 65. Validación de Login con campos vacíos.

The image shows a registration form for ECOTesch. At the top is the ECOTesch logo. Below it is the heading 'Registro'. The form has four input fields with accompanying icons: 'Nombre completo' (Name) with a person icon, 'Usuario' (User) with a person icon, 'Correo electrónico' (Email) with an envelope icon, and 'Contraseña' (Password) with a lock icon. Each field has an error message above it: 'Debes introducir los cuatro campos' (You must enter all four fields) for the name field, 'Debes registrar un nombre de usuario' (You must register a user name) for the user field, 'Debes registrar un correo electrónico' (You must register an email address) for the email field, and 'Debes registrar una contraseña' (You must register a password) for the password field. A large green button labeled 'REGISTRARSE' (Register) is at the bottom.

Ilustración 66. Validación de campos del registro.



Registro

	Nombre completo Mauricio Espinosa Trujillo
	Usuario MeTJ12
	Correo electrónico mauricioe138@gmail.com
	Contraseña 

REGISTRAR

Ilustración 67. Llenado de datos.

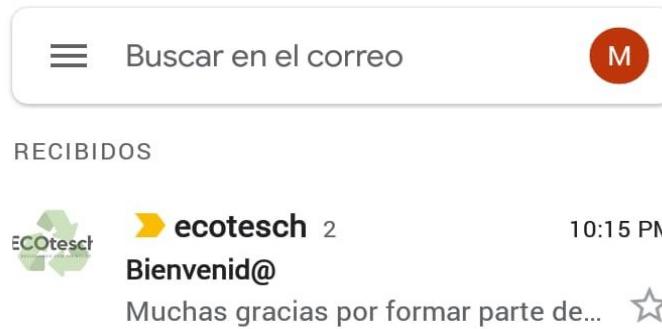


Ilustración 68. Mensaje de bienvenida al correo ingresado.

Mauricio Espinosa Trujillo MeTJ12 mauricioe138@gmail.com 827ccb0eea8a706c4c34a16891f84e7b 2020-jul-23

Ilustración 69. Registro en la BD.



Inicio de sesión

Correo electrónico
mauricioe138@gmail.com

Contraseña
.....

INGRESAR

Datos incorrectos

Ilustración 70. Validación de datos para loguear.

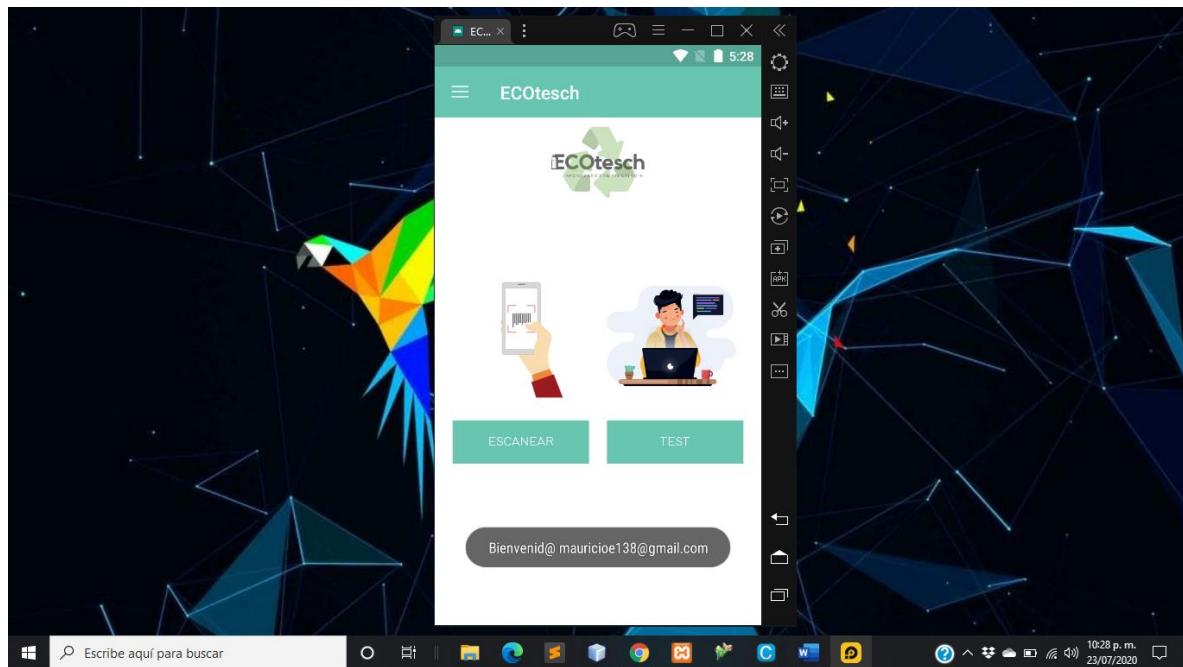


Ilustración 71. Ingreso exitoso a la app.



Ilustración 72. Escaneo de la botella.

mauricioe138@gmail.com 7501055302451 2020-jul.-23

Ilustración 73. Registro del escaneo de la botella en la BD.

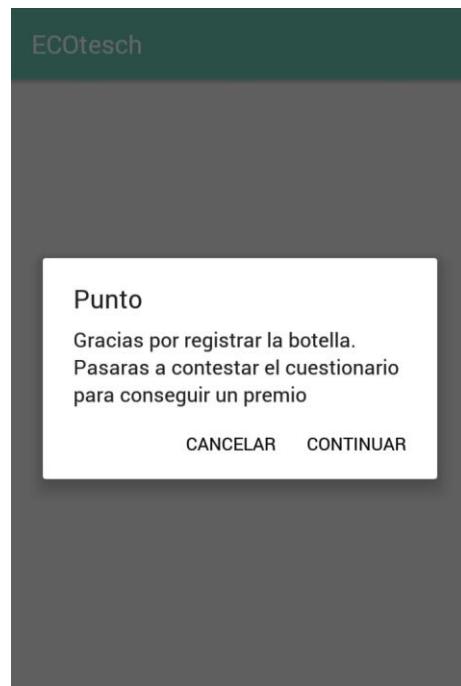


Ilustración 74. Generación de punto.

← ECOtesch



Bienvenido al test de ECOtesch.
Contesta correctamente para obtener premios

1. ¿De qué color es el contenedor para depositar PET?
 Rojo Amarillo Azul

2. ¿El plástico es un residuo inorgánico?
 Si No

3. ¿Una cascara de plátano es basura de tipo?
 Desecho general Inorgánico Orgánico

4. ¿Reutilizar entra en las tres R?
 Si No

ENVIAR

Ilustración 75. Vista del test.

← ECOtesch



Bienvenido al test de ECOtesch.
Contesta correctamente para obtener premios

1. ¿De qué color es el contenedor para depositar PET?

Resultado
El resultado de tu test.
Respuestas correctas: 4
Respuestas incorrectas: 0

4. ¿Reutilizar entra en las tres R?
 Si No

ENVIAR

Ilustración 76. Resultado del test.

4 mauricioe138@gmail.com

Ilustración 77. Registro de la calificación en la BD.



Ilustración 78. Vistas en RA.

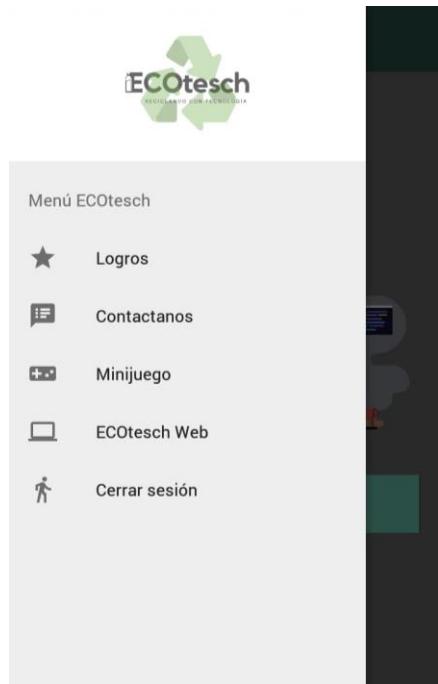


Ilustración 79. Menú ECOTesch.



Botellas recolectadas

mauricioe138@gmail.com

Gracias por reciclar 1 botellas.
Tal vez parezca mucho o tal vez parezca poco, pero tuviste la iniciativa y eso se agradece. Te invitamos a que sigas con esa actitud de ayudar a disminuir los índices de contaminación.



Ilustración 80. Opción Logros.

CONTACTANOS



Derechos reservados 2020 Ecotesch lsc

Ilustración 81. Opción “Contáctanos”.

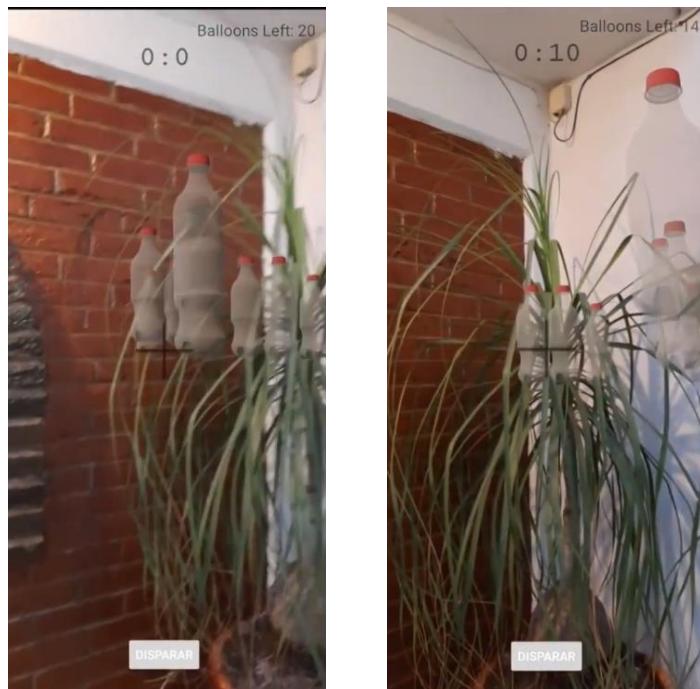
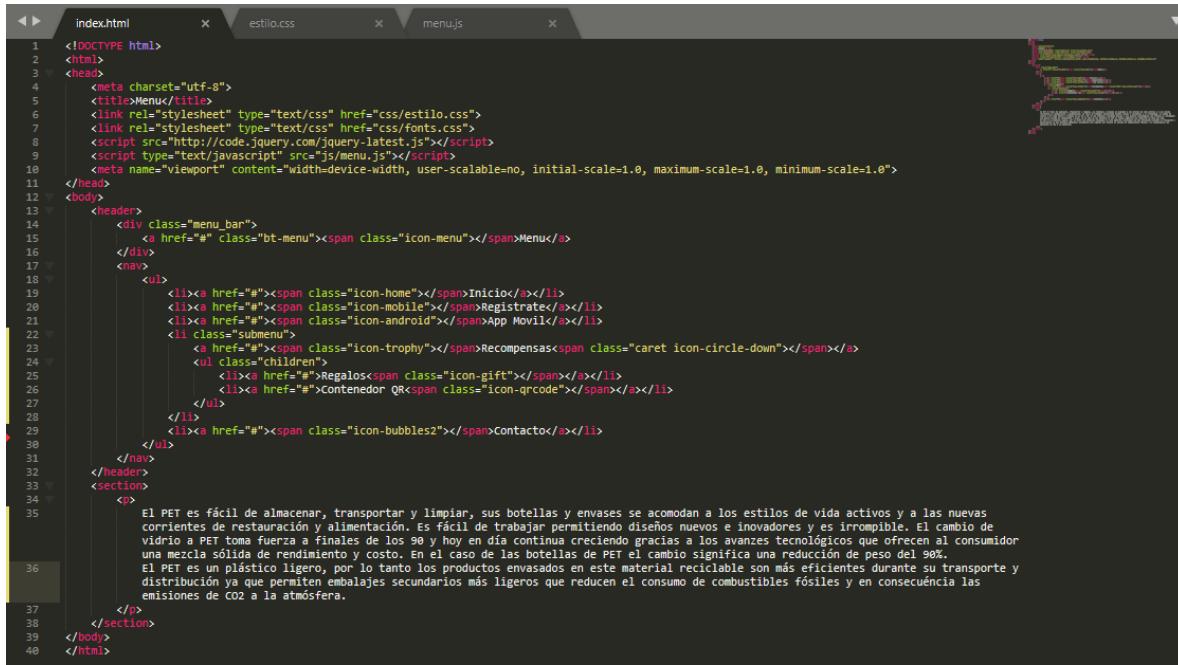


Ilustración 82. Opción Minijuego.



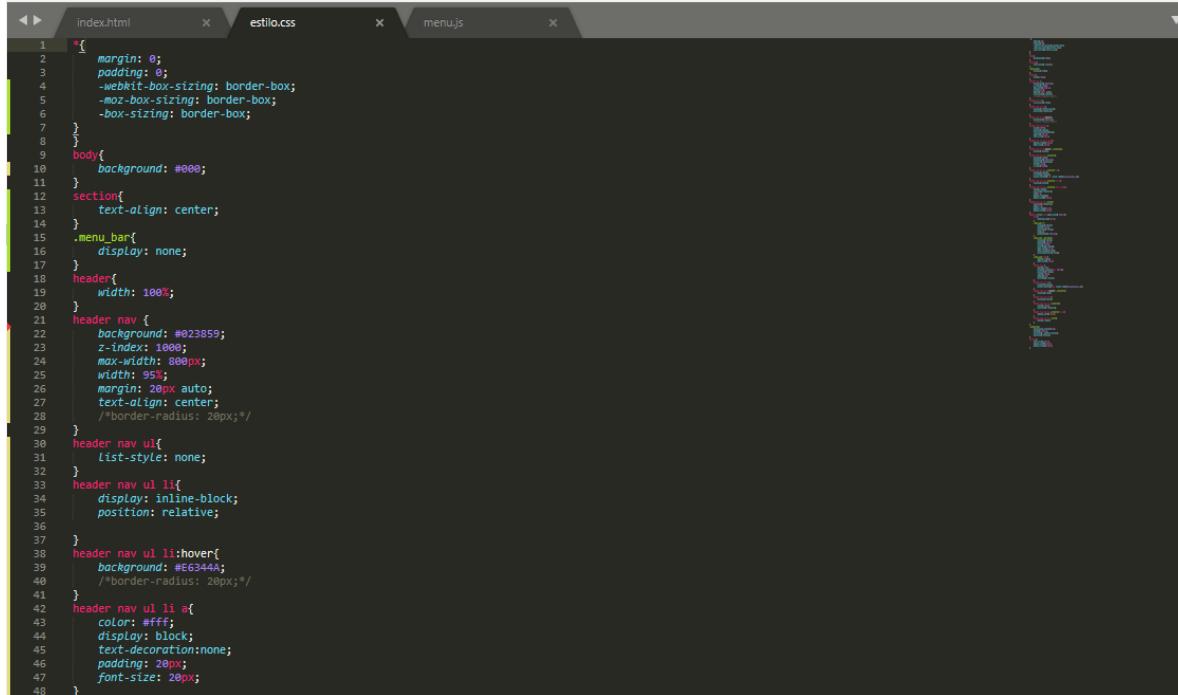
Ilustración 83. Opción ECOTesch Web.

X.II.Diseño del modelo MVC de programación Web.



```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta charset="utf-8">
5   <title>menu</title>
6   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/estilo.css">
7   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/fonts.css">
8   <script src="http://code.jquery.com/jquery-latest.js"></script>
9   <script type="text/javascript" src="js/menu.js"></script>
10  <meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no, initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0, minimum-scale=1.0">
11 </head>
12 <body>
13   <header>
14     <div class="menu_bar">
15       <a href="#" class="bt-menu"><span class="icon-menu"></span>Menu</a>
16     </div>
17     <nav>
18       <ul>
19         <li><a href="#"><span class="icon-home"></span>Inicio</a></li>
20         <li><a href="#"><span class="icon-mobile"></span>Registrate</a></li>
21         <li><a href="#"><span class="icon-android"></span>App Móvil</a></li>
22         <li class="submenu">
23           <a href="#"><span class="icon-trophy"></span>Recompensas<span class="caret icon-circle-down"></span></a>
24           <ul class="children">
25             <li><a href="#">Regalos<span class="icon-gift"></span></a></li>
26             <li><a href="#">Contenedor QR<span class="icon-qrcode"></span></a></li>
27           </ul>
28         </li>
29         <li><a href="#"><span class="icon-bubbles2"></span>Contacto</a></li>
30       </ul>
31     </nav>
32   </header>
33   <section>
34     <p>El PET es fácil de almacenar, transportar y limpiar, sus botellas y envases se acomodan a los estilos de vida activos y a las nuevas corrientes de restauración y alimentación. Es fácil de trabajar permitiendo diseños nuevos e innovadores y es irrompible. El cambio de vidrio a PET toma fuerza a finales de los 90 y hoy en día continua creciendo gracias a los avances tecnológicos que ofrecen al consumidor una mezcla sólida de rendimiento y costo. En el caso de las botellas de PET el cambio significa una reducción de peso del 90%. El PET es un plástico ligero, por lo tanto los productos envasados en este material reciclable son más eficientes durante su transporte y distribución ya que permiten embalajes secundarios más ligeros que reducen el consumo de combustibles fósiles y en consecuencia las emisiones de CO2 a la atmósfera.</p>
35   </section>
36 </body>
37 </html>
```

Ilustración 84. Archivo Index.html.



```
1 *{
2   margin: 0;
3   padding: 0;
4   -webkit-box-sizing: border-box;
5   -moz-box-sizing: border-box;
6   box-sizing: border-box;
7 }
8 body{
9   background: #000;
10 }
11 section{
12   text-align: center;
13 }
14 .menu_bar{
15   display: none;
16 }
17 header{
18   width: 100%;
19 }
20 header nav {
21   background: #a22859;
22   z-index: 1000;
23   max-width: 800px;
24   width: 95%;
25   margin: 20px auto;
26   text-align: center;
27   /*border-radius: 20px;*/
28 }
29 header nav ul{
30   list-style: none;
31 }
32 header nav ul li{
33   display: inline-block;
34   position: relative;
35 }
36 header nav ul li:hover{
37   background: #e6344a;
38   /*border-radius: 20px;*/
39 }
40 header nav ul li a{
41   color: #fff;
42   display: block;
43   text-decoration:none;
44   padding: 20px;
45   font-size: 20px;
46 }
47 }
```

Ilustración 85. Archivo estilo.css.

The screenshot shows a code editor window with four tabs: index.html, estilo.css, menu.js, and another tab whose name is partially visible. The menu.js tab is active, displaying the following JavaScript code:

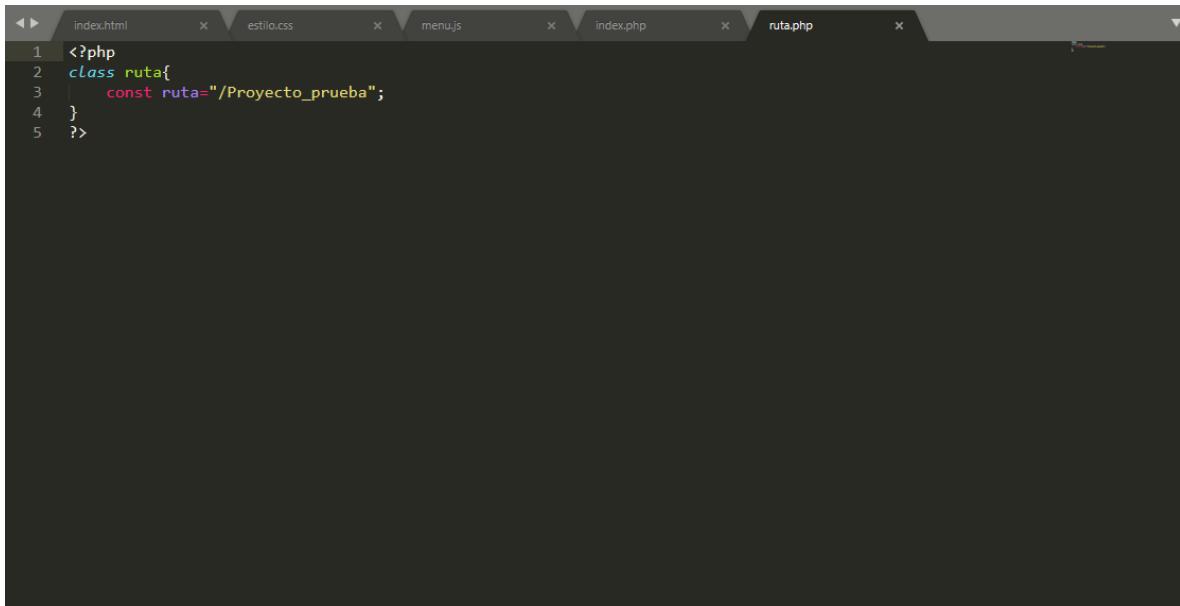
```
1 $(document).ready(main);
2 var contador = 1;
3 function main(){
4     $('.menu_bar').click(function(){
5         if (contador == 1) {
6             $('nav').animate({
7                 left: '0'
8             });
9             contador = 0;
10        } else {
11            contador = 1;
12            $('nav').animate({
13                left: '-100%'
14            });
15        }
16    });
17    // Mostramos y ocultamos submenus
18    $('.submenu').click(function(){
19        $(this).children('.children').slideToggle();
20    });
21 }
22 }
```

Ilustración 86. Archivo menú.js.

The screenshot shows a code editor window with five tabs: index.html, estilo.css, menu.js, another tab, and index.php. The index.php tab is active, displaying the following PHP code:

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4     <title>INDEX</title>
5 </head>
6 <body>
7 <meta http-equiv="refresh" content="0;URL=vista/index.html">
8 </body>
9 </html>
```

Ilustración 87. Archivo index.php.



```
index.html      estilo.css      menu.js      index.php      ruta.php
1 <?php
2 class ruta{
3     const ruta="/Proyecto_prueba";
4 }
5 ?>
```

Ilustración 88. Archivo Ruta.php.

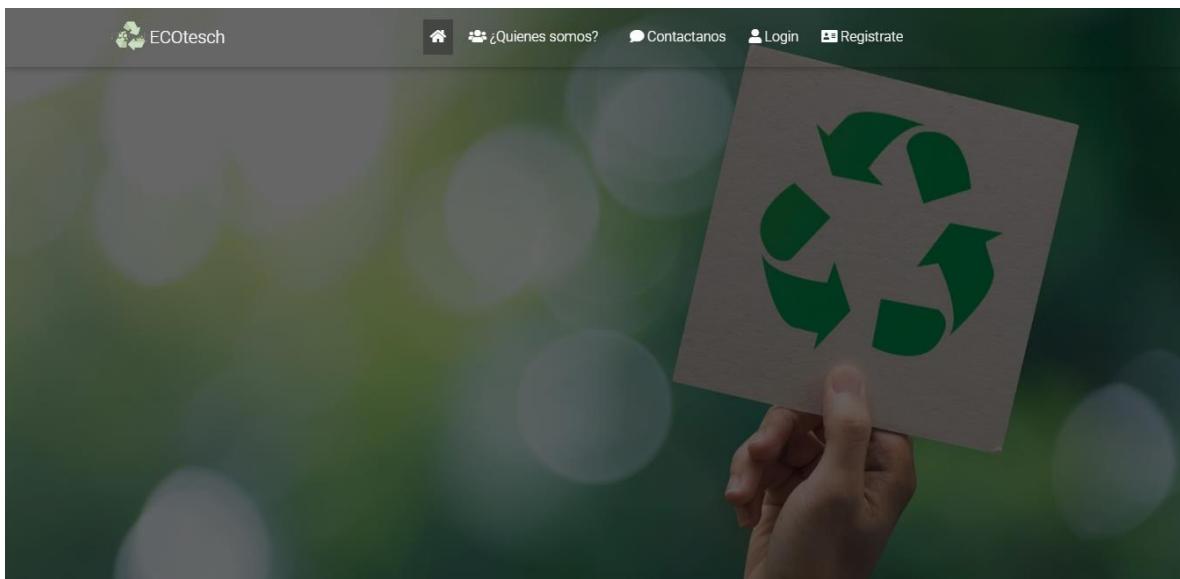


Ilustración 89. Vista preliminar de la página web.

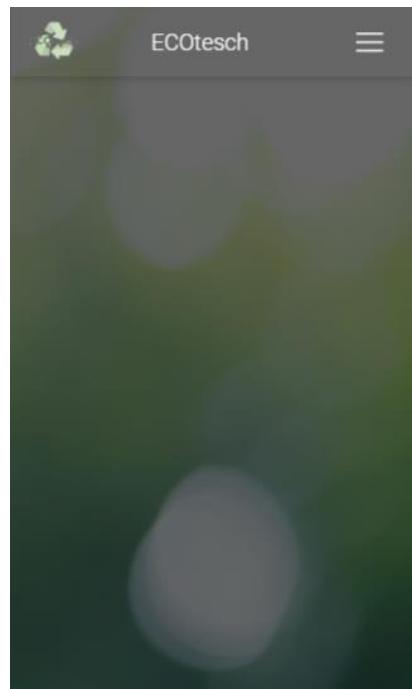


Ilustración 90. Vista preliminar página web adaptada para dispositivo móvil.

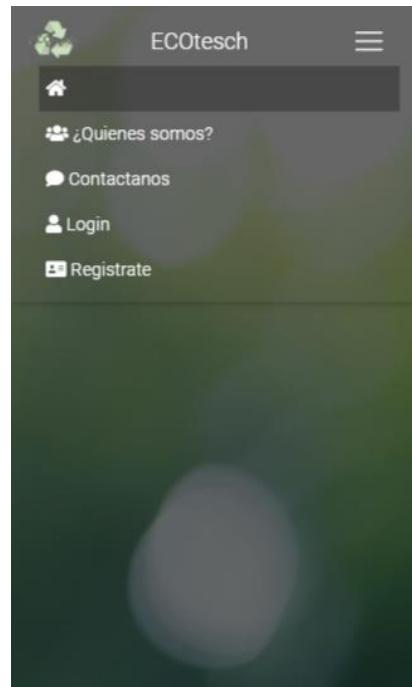


Ilustración 91. Vista preliminar inicio de página web en dispositivo móvil.

Mejoras que se realizaron al Web Service

Vista Principal, aquí vemos informacion acerca del reciclaje en México, los objetivos del proyecto y del equipo.



Ilustración 92. Vista principal del Web Service.

En esta sección se muestra a cada integrante del equipo con una carta de presentación, con su nombre, y un pequeño enlace a sus redes sociales, también está el video de presentación del proyecto.

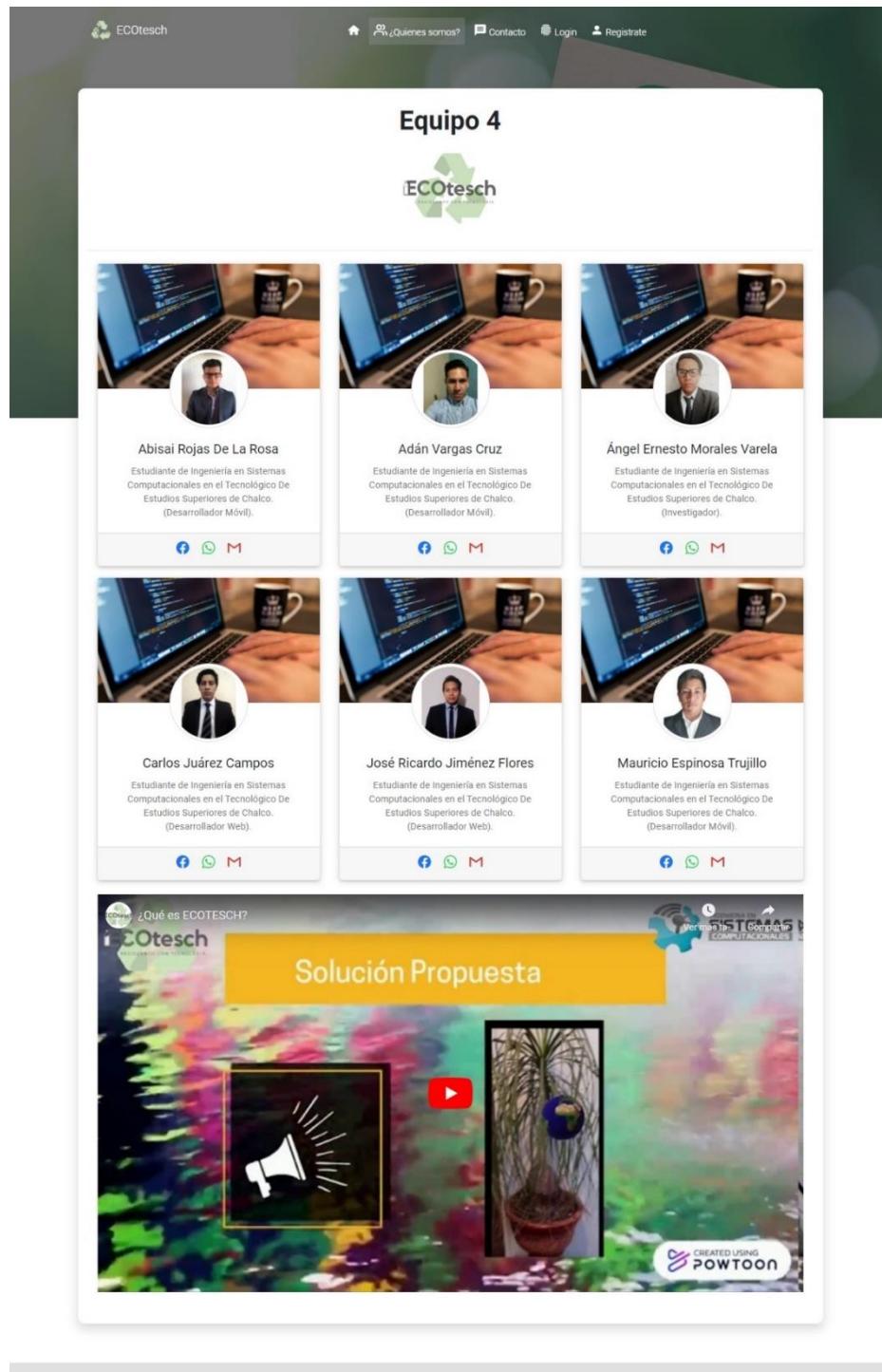


Ilustración 93. Vista integrantes del proyecto.

Sección de contacto, aquí se muestra un formulario para llenar datos, el mensaje será enviado al correo en Gmail ecotesch@gmail.com

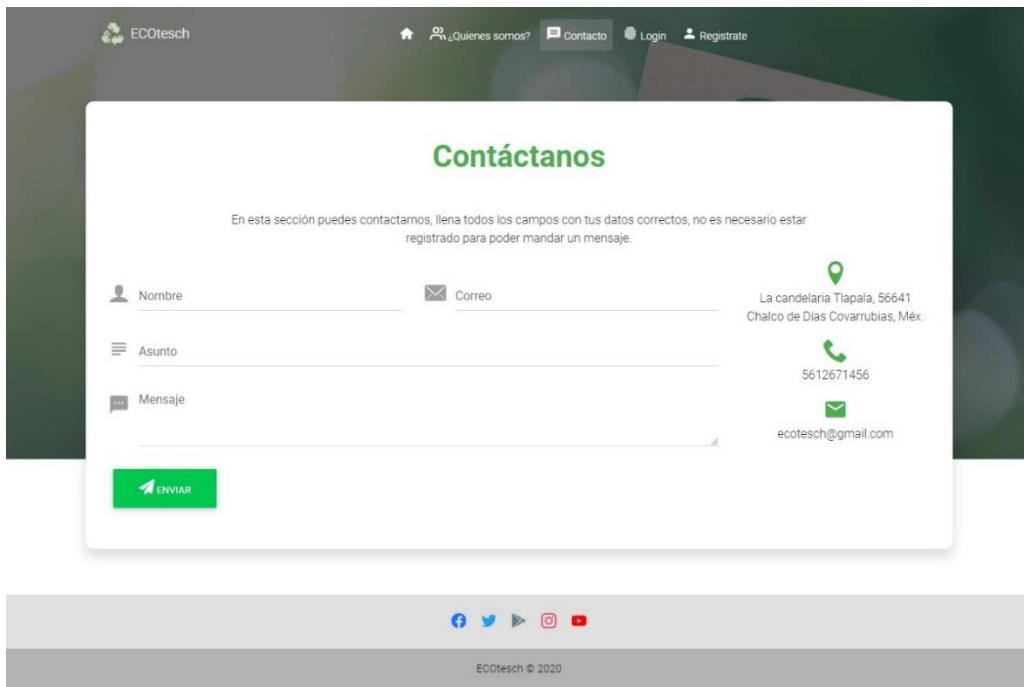


Ilustración 94. Vista de contacto (enviar mensaje).

Enviamos un correo de prueba y verificamos que este en la bandeja de enviados.

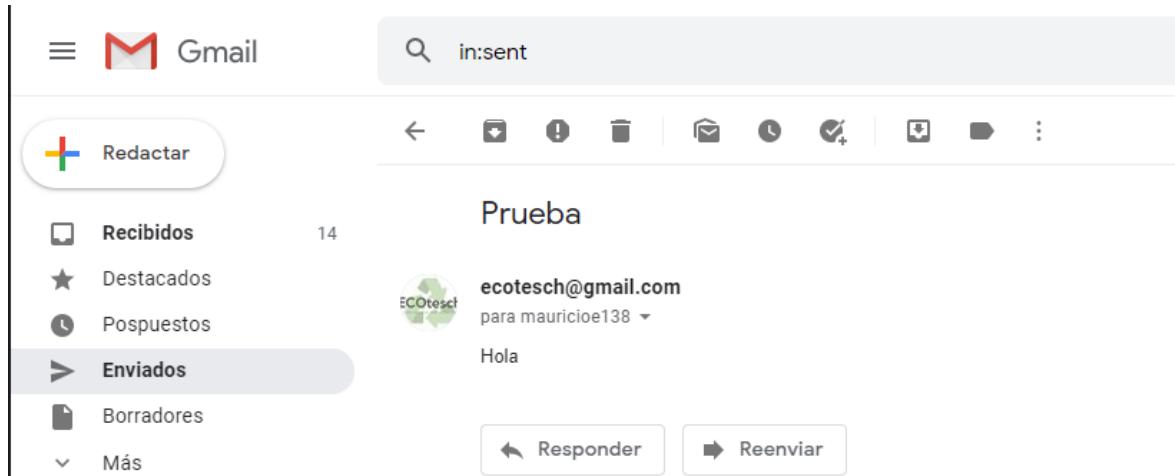


Ilustración 95. Correo enviado al usuario (Prueba).

Login, aquí se muestra el formulario para que el usuario que ya está registrado, pueda acceder para ver sus datos desde la página web.

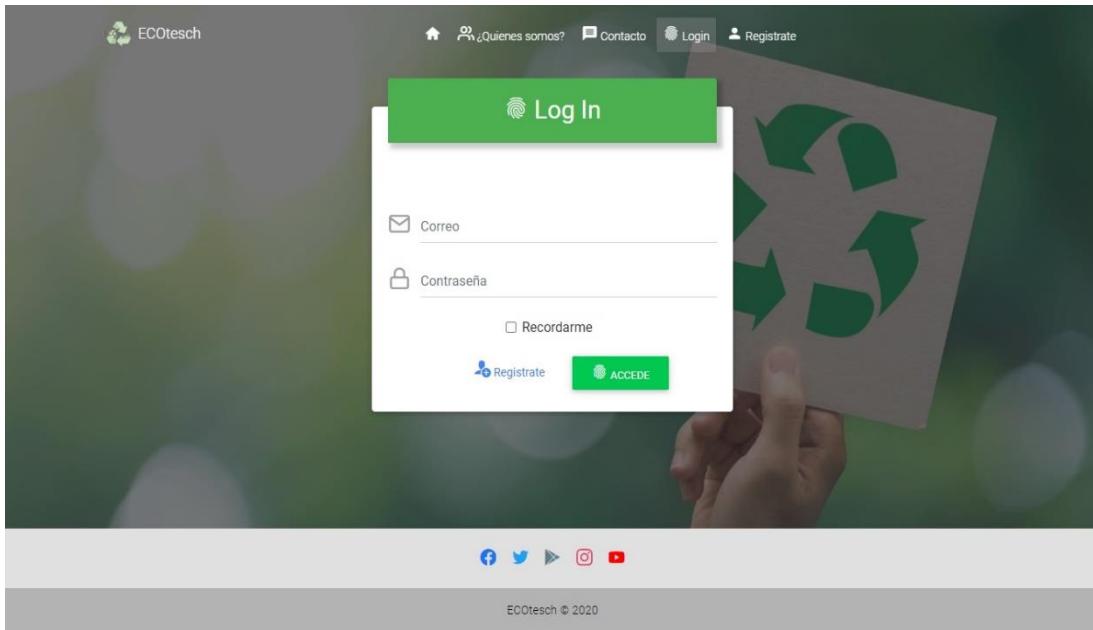


Ilustración 96. Vista de Login.

Registro, aquí se muestra el formulario para que la persona ingrese sus datos y se registre, una vez registrada puede acceder a la página web y a la aplicación móvil.

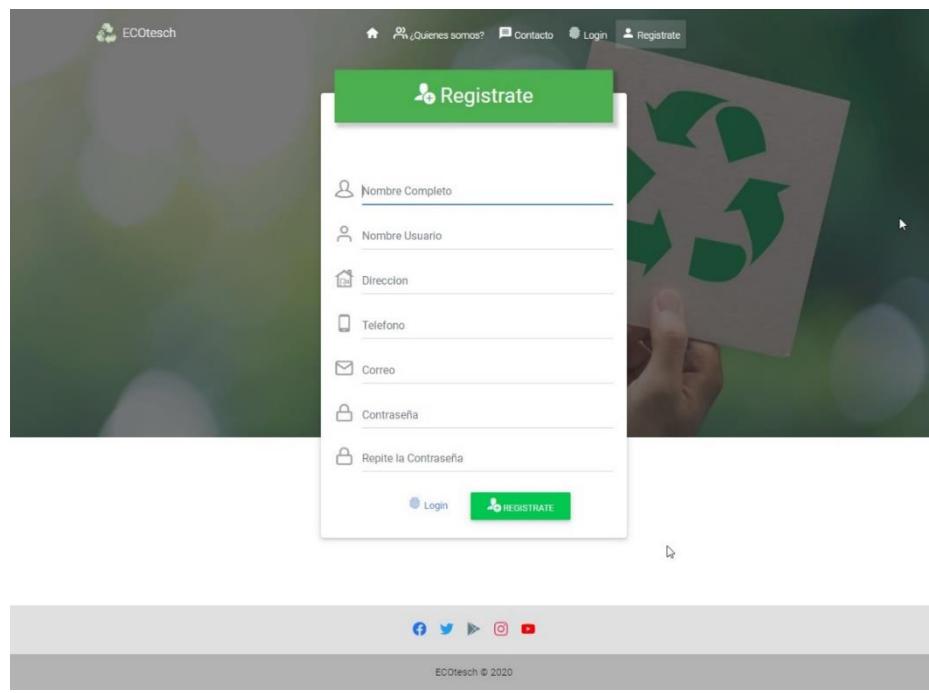


Ilustración 97. Vista registro.

Una vez registrado y logeado, en la vista “mi cuenta” se muestra toda la información del usuario, junto con su código QR, este contiene su nombre, dirección, teléfono y correo electrónico.

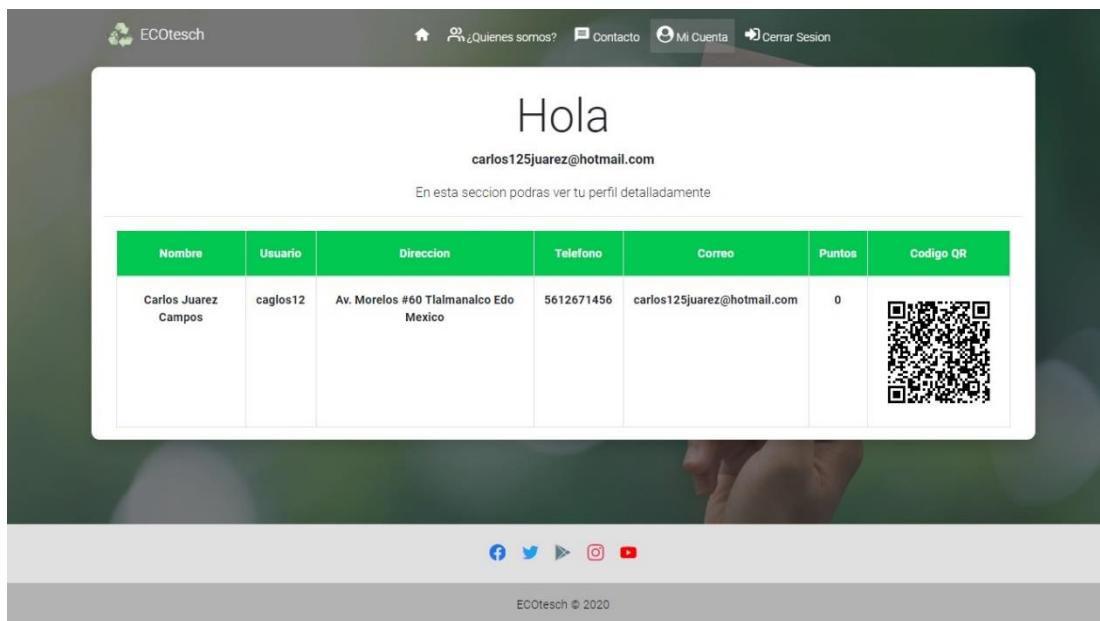


Ilustración 98. Vista información del usuario y código QR.

Login de Administrador, en esta ruta se muestra el formulario para el administrador, el cual tiene sus propias credenciales de validación.

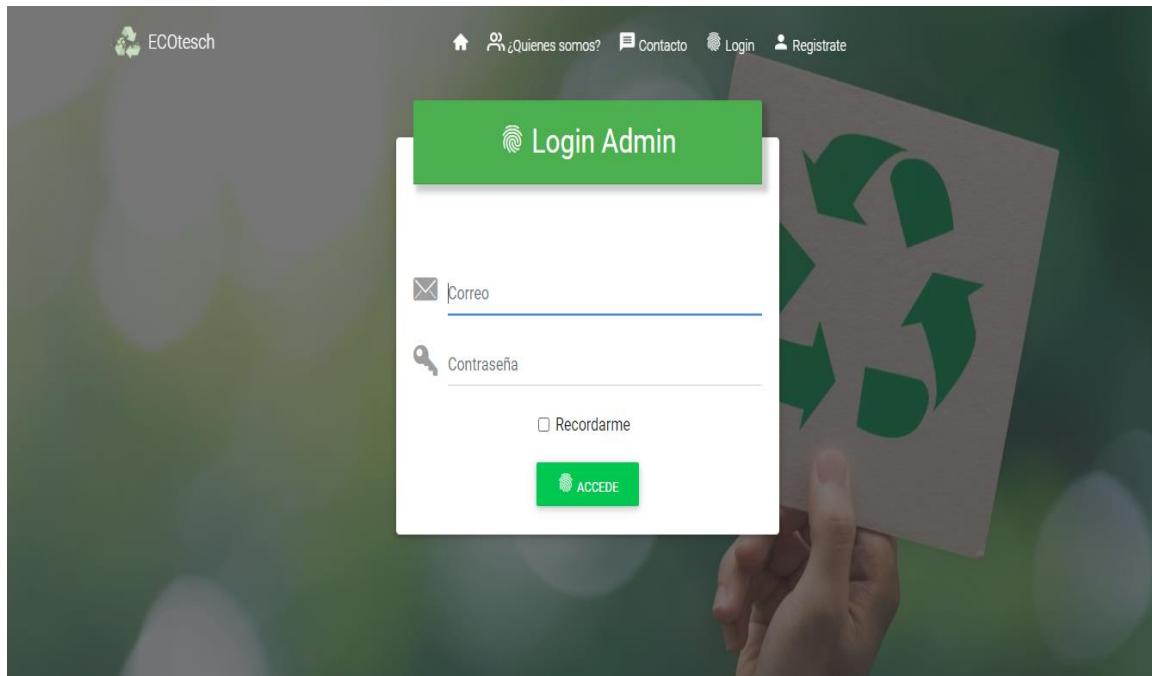
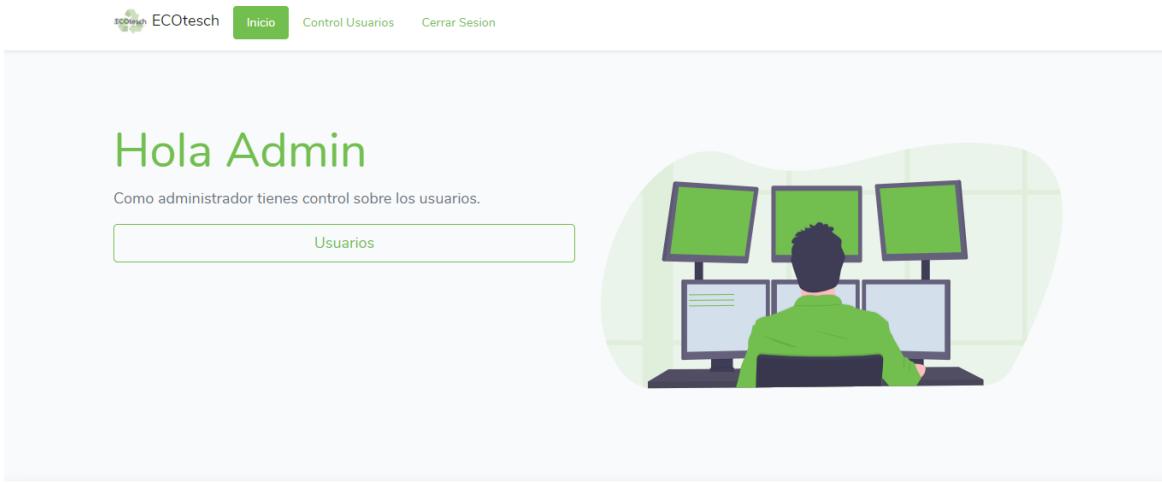


Ilustración 99. Vista Login de administrador.

Vista principal del Administrador, donde se le da la bienvenida y muestra las acciones que tiene como administrador.



ECOTesch | Copyright @ 2020

Ilustración 100. Vista principal del administrador.

Control de usuarios, aquí se mostrará un listado de todos los usuarios registrados, cada uno tendrá su link para ver sus datos más a detalle.

A screenshot of the 'Control Usuarios' section of the ECOTesch application. The top navigation bar is identical to the previous screenshot. The main content area has a light gray background. A large green header 'Usuarios' is displayed. Below it, a message says 'Como Administrador puedes ver los detalles de los usuarios.' A table row is shown, containing the email 'carlos125juarez@hotmail.com' and the name 'Carlos Juarez Campos'. The entire screenshot is framed by a thin gray border.

ECOTesch | Copyright @ 2020

Ilustración 101. Vista control de usuarios.

Cuando abrimos el link de cada usuario veremos una tabla con sus datos, como administradores podemos eliminar usuarios y ver más detalles que un usuario normal con su propia cuenta.

Ilustración 102. Vista datos de usuario.

Vista móvil del administrador, cuando ingresamos a la página desde un celular, esta se adapta al tamaño del dispositivo para mostrar los datos de forma correcta.



Ilustración 103. Vista de un dispositivo móvil (administrador).

Vista móvil de la página, Cuando ingresamos a la página desde un celular, esta se adapta al tamaño del dispositivo para mostrar los datos de forma correcta.



Ilustración 104. Vista inicio desde un dispositivo móvil.

The screenshot shows Ecotesch's Facebook profile. The cover photo features a green globe with a recycling symbol overlaid. The profile picture is a white circle with a green recycling logo. The page name is "Ecotesch ISc". Below the profile picture, there are tabs for "Biografía", "Información", "Amigos", "Fotos", "Archivo", and "Más". On the left, there's a sidebar with "Detalles" and "Acontecimiento importante" sections. The main feed area has a post from Ecotesch asking, "¿Qué estás pensando?". At the bottom, there are buttons for "Administrador publicaciones", "Vista de lista", and "Vista de cuadrícula".

Ilustración 105. Presencia en Facebook.

The screenshot shows Ecotesch's Twitter profile (@ecotesch). The profile picture is the same as on Facebook. The bio reads: "Reciclamos con tecnología, innovación, pero sobre todo reciclamos por un mundo mejor; fortaleciendo la cultura sobre el reciclado en pro del medio ambiente." The account was joined in July 2020 and has 2 following and 1 follower. The "Tweets & replies" tab is selected, showing one tweet from Ecotesch (@ecotesch) posted 4 minutes ago, which links to a YouTube video titled "equipo 4 4851 youtube/Jviu6mmOKM0 via @YouTube #Ecotesch".

Ilustración 106. Presencia en Twitter.

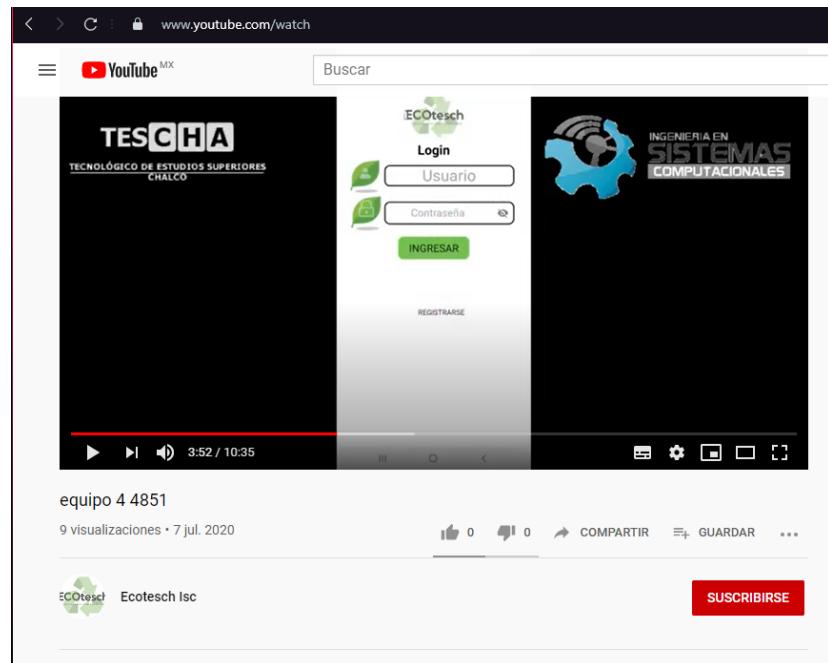


Ilustración 107. Presencia en You Tube.

X.III.Funció n de los sensores.

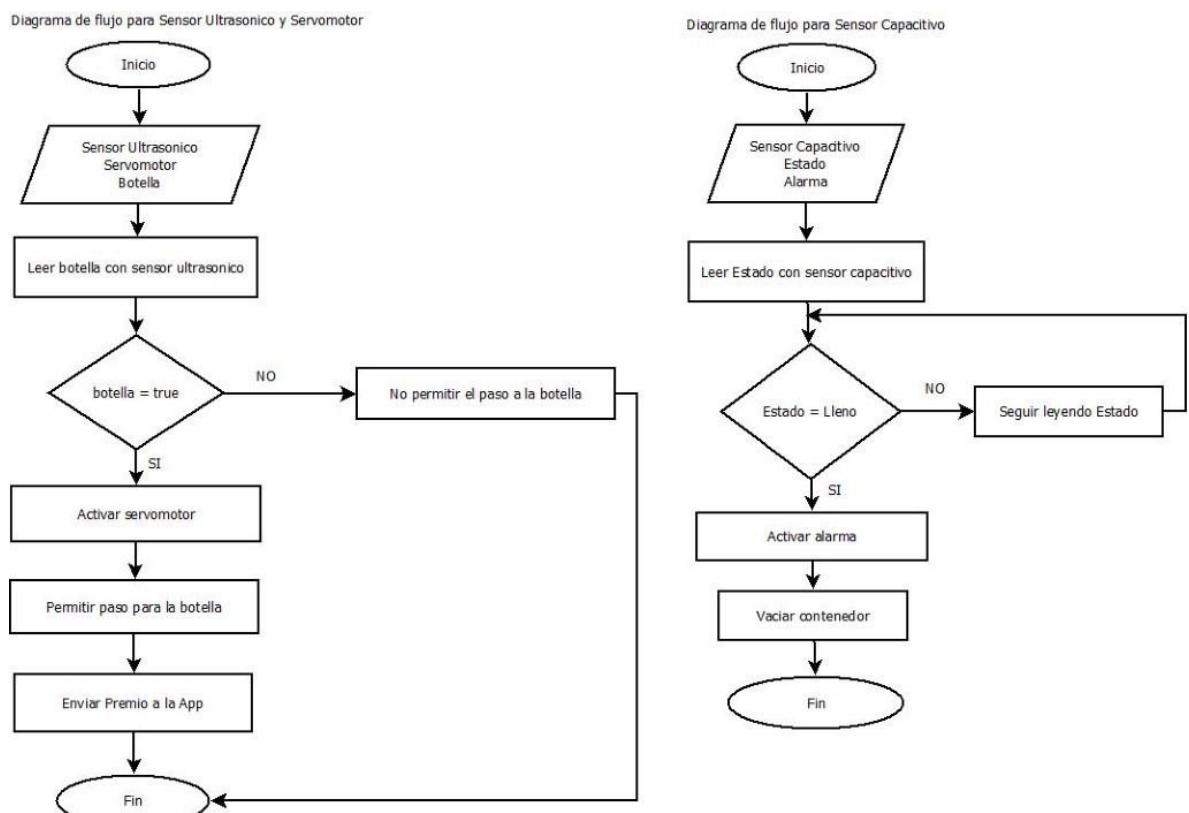


Ilustración 108. Diagrama de flujo del funcionamiento de los sensores.

X.IV. Diseño del modelo del contenedor en SketchUp.

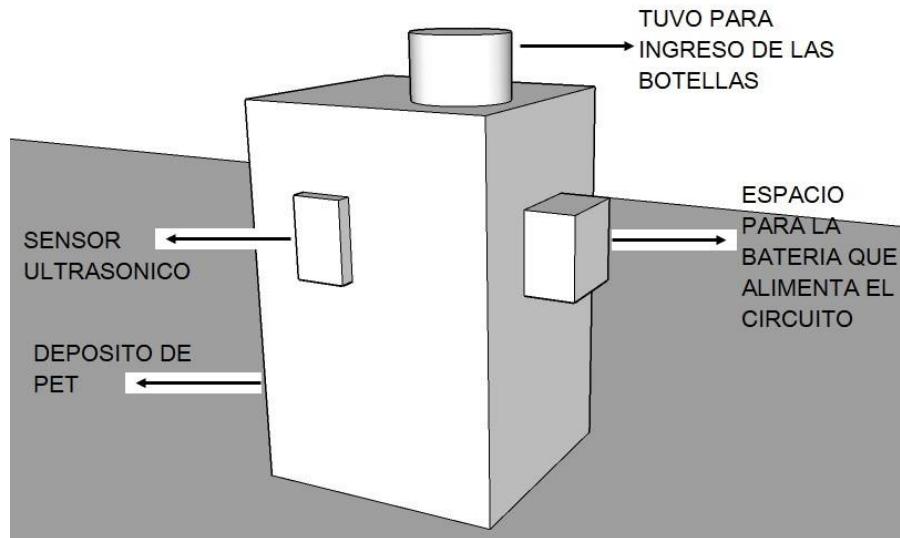


Ilustración 109. Diseño del contenedor Inteligente de PET.

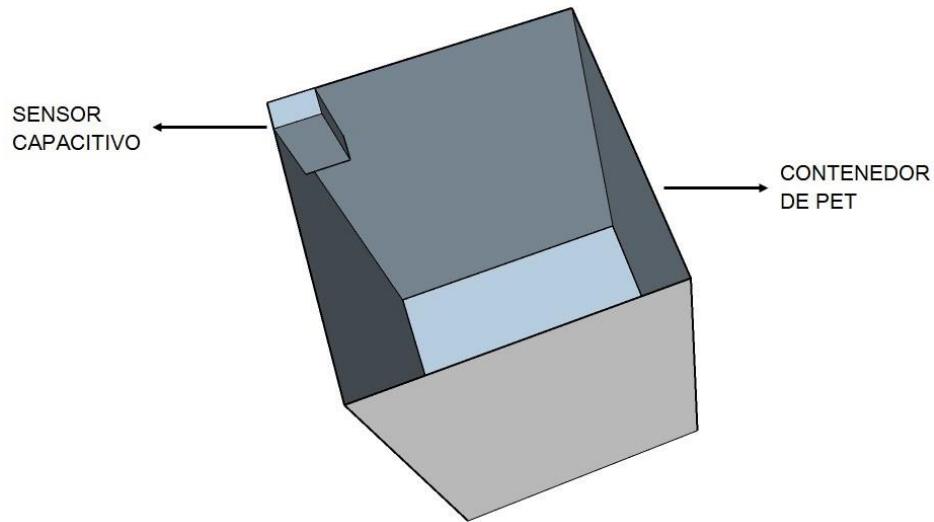


Ilustración 110. Colocación del sensor de proximidad capacitivo (parte interior).

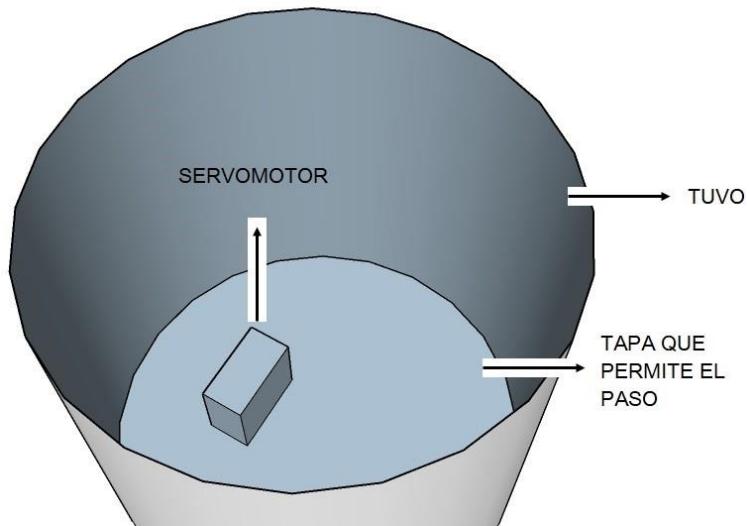


Ilustración 111. Tubo para el ingreso de botellas y colocación del servomotor para permitir el paso de estas.

X.V. Código en Arduino.

```

long dis;
long tiem;
int led1 = 11;
void setup( ){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(10, OUTPUT); //salida del pulso generado por el sensor ultrasónico
  pinMode(9, INPUT); //entrada del pulso generado por el sensor ultrasónico
  pinMode(11, INPUT); //alarma de la distancia(encenderá el led)
}
void loop(){
  digitalWrite(10,LOW); //recibimiento del pulso.
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(10, HIGH); //envió del pulso.
  delayMicroseconds(10);
  tiem=pulseIn(9, HIGH); //fórmula para medir el pulso entrante.
  dis= long(0.017*tiem); //fórmula para calcular la distancia del sensor ultrasónico.
  if(dis<10){ //en todo caso que este a cierta distancia se prendera el led
    digitalWrite(11, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(11, LOW);
  }
  Serial.println("LA DISTANCIA MEDIDA ES:");
  Serial.println(dis);
  Serial.println("cm");
  delay(500);
}

```

Ilustración 112. Código del sensor ultrasónico (Pruebas).

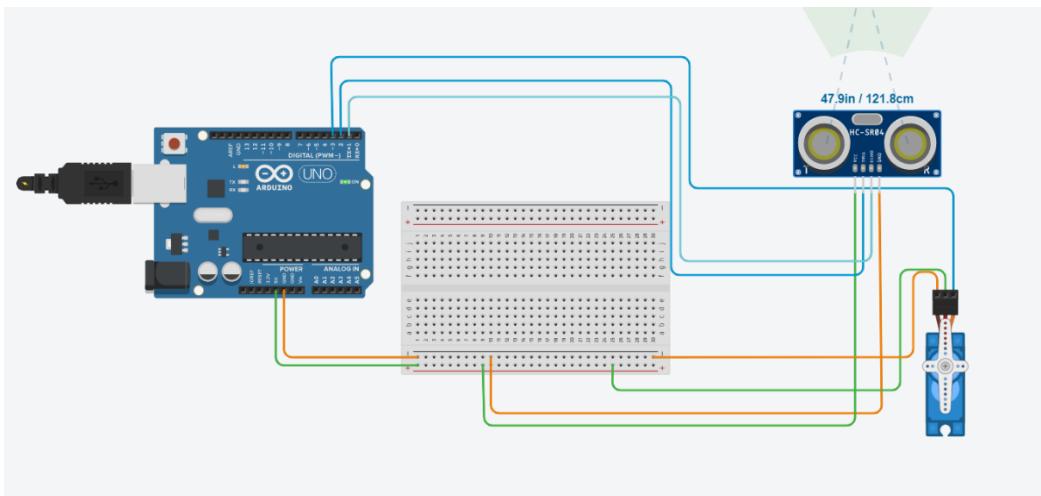


Ilustración 113. Diagrama de conexiones con los sensores (Pruebas).

X.VI. Actividades del equipo de trabajo.

Segundo Avance 27abril-1mayo ★

Protocolo de Investigación

/ 6 Activities / 0 ...

Main Table Search / Filter Board

Equipo 4	Person	Status	Date
Enumerar Subtemas (Ricardo)		Realizado	Apr 30
Estado del arte(Estadísticas de ECOCE,Ricardo)		Realizado	Apr 30
Tecnológica IoT en estado del arte (Abisal)		Realizado	Apr 30
Justificación(Mauricio, Porcentaje de hipótesis)		Realizado	Apr 30
Fuentes y datos estadísticos confiables (Abisal) en Definicion problema		Realizado	Apr 30
Objetivos(Adán)(Abisal)		Realizado	Apr 30
Hipótesis(Mauricio, Adán)		Realizado	Apr 30
Forma física del contenedor(Carlos)		Realizado	Apr 30
Configuración y conectividad(Carlos,Angel)		Realizado	Apr 30
Configuración y conectividad (Esquema de componentes, Ricardo)		Realizado	Apr 30
Resultados(Carlos, Ángel)		Realizado	Apr 30
Conclusiones Parciales(Mauricio,Ricardo)		Realizado	Apr 30
Plan de negocios(Ricardo,Mauricio Implementar puntos faltantes y completar los ya existentes)		Realizado	Apr 30
Especificar insumos(Ricardo)		Realizado	Apr 30
Definición del problema (Adan)		Realizado	Apr 30

Ilustración 114. Actividades realizadas del segundo avance de investigación.

Tercer avance 4-8 de mayo

EQUIPO 4

Predeterminado

Elemento nuevo

Buscar / filtrar tablero

	Owner	Status	Due date
Resumen(Jiménez Flores José Ricardo, Espinosa Trujillo Mauricio)	R	Listo	may. 7
Justificación (Vargas Cruz Adan)(Jiménez Flores José Ricardo)	R	Listo	may. 7
Marco Teórico (Morales Varela Angel Ernesto, Juarez Campos Carlos)		Listo	may. 7
Marco teórico y TECLOGIA IOT (Rojas De la Rosa Abisai)		Listo	may. 7
Implementación de Arduino (Morales Varela Angel Ernesto)		Listo	may. 7
codigo de Android Studio(Vargas Cruz Adan , Espinosa Trujillo Mauricio)		Listo	may. 7
Programacion web(Juarez Campos Carlos, Jiménez Flores José Ricardo)	R	Listo	may. 7
Asignación de roles(Jiménez Flores José Ricardo)	R	Listo	may. 7
Seguimiento en Plan de negocios(Jiménez Flores José Ricardo)	R	Listo	may. 7
Conclusiones parciales(Mauricio Espinosa Trujillo, Jiménez Flores José Ricardo, Rojas De la Rosa Abisai)	R+2	Listo	may. 7

Ilustración 115. Actividades realizadas del tercer avance de investigación.

Cuarto Avance 11-15 mayo

Agregar descripción del tablero

Predeterminado

Elemento nuevo

Buscar / filtrar tablero

	Persona	Estado	Fecha
Resumen(Jiménez Flores José Ricardo)	R	Listo	may. 14
Temas de tecnología móvil(Espinosa Trujillo Mauricio)		Listo	may. 14
Marco Teorico (Morales Varela Angel Ernesto, Juarez Campos Carlos, Rojas de la Rosa Abisai)	R+2	Listo	may. 14
Justificación(Espinosa Trujillo Mauricio, Vargas Cruz Adan, Rojas de la Rosa Abisai, Jiménez Flores José Ricardo)	R+3	Listo	may. 14
Conclusión (Mauricio Espinosa Trujillo, Vargas Cruz Adan, Rojas de la Rosa Abisai, Jiménez Flores José Ricardo)	R+3	Listo	may. 14
Resultado parcial App (Mauricio Espinosa Trujillo)		Listo	may. 14
Estado del arte(Vargas Cruz Adan, Juarez Campos Carlos)		Listo	may. 14
Definición del problema o pregunta a responder(Jiménez Flores José Ricardo)	R	Listo	may. 14

Ilustración 116. Actividades realizadas del cuarto avance de investigación.

Quinto Avance 18-22 de mayo ★ Equipo 4

Main Table ▾ New Item ▾ Search / Filter Board

Equipo 4

		Person	Status	Date
Resumen(Jiménez Flores José Ricardo)			Listo	May 21
Temas de Tecnología móvil(Espinosa Trujillo Mauricio)			Listo	May 21
Marco Teórico(Morales Varela Ángel Ernesto, Juarez Campos Carlos, Rojas de la Rosa Abisai)			Listo	May 21
Justificación(Espinosa Trujillo Mauricio, Vargas Cruz Adán, Rojas de la Rosa Abisai, Jiménez Flores José Ricardo)			Listo	May 21
Conclusiones(Espinosa Trujillo Mauricio, Vargas Cruz Adán, Rojas de la Rosa Abisai, Jiménez Flores José Ricardo)			Listo	May 21
Resultado Parcial App(Espinosa Trujillo Mauricio)			Listo	May 21
Estado del Arte(Vargas Cruz Adán, Juarez Campos Carlos)			Listo	May 21
Definición del Problema a Resolver(Jiménez Flores José Ricardo)			Listo	May 21

Ilustración 117. Actividades realizadas del quinto avance de investigación.

Resumen (Rojas de la Rosa Abisai): Edito esta parte conforme a la investigación y lo complemento con lo ya establecido en el documento de protocolo de investigación.

Introducción (Rojas de la Rosa Abisai): Investigo más a fondo sobre la realización de este y coloco lo relevante del artículo sobre el proyecto.

Desarrollo (Espinosa Trujillo Mauricio, Jiménez Flores José Ricardo, Juárez campos Carlos, Vargas Cruz Adán): Aquí cada quien aporto la investigación de los materiales a utilizar, así como la forma que estará diseñado el prototipo y una breve descripción sobre el contenedor (esquema de componentes).

Pruebas y resultados (Morales Varela Ángel Ernesto): Se baso al resultado que todavía no es posible concretar ya que es un proyecto nuevo y carece de pruebas como resultados; posteriormente se realizaran conforme se vaya desarrollando el proyecto.

Conclusiones (Todo el equipo): Aquí todos tienen la participación al poner sus conclusiones y expectativas que tienen acerca del proyecto y como emplearan para llevarlo a cabo de manera óptima y eficiente.

FORMATO ARTICULO DE INVE... ★ TALLER DE INVESTIGACIÓN II

Predeterminado ▾ Elemento nuevo ▾ Buscar / filtrar tablero

EQUIPO 4

		Persona	Estado	Fecha
RESUMEN(Rojas de la Rosa Abisai)			Listo	abr. 2
INTRODUCCIÓN(Rojas de la Rosa Abisai)			Listo	abr. 2
DESARROLLO(Espinosa Trujillo Mauricio, Jiménez Flores José Ricardo, Juarez Campos Carlos, Vargas Cruz Adán)			Listo	abr. 2
PRUEBAS Y RESULTADOS(Morales Varela Angel Ernesto)			Listo	abr. 2
CONCLUSIONES(Espinosa Trujillo Mauricio, Jiménez Flores José Ricardo,Juarez Campos Carlos)			Listo	abr. 2
CONCLUSIONES(Morales Varela Angel Ernesto, Rojas de la Rosa Abisai, Vargas Cruz Adán)			Listo	abr. 2

Ilustración 118. Cronograma de actividades del artículo de investigación.

X. CONCLUSIONES PARCIALES

Al implementar este Sistema autónomo para un contenedor enfocado al PET que contribuya ayudar al medio ambiente y así concientizar a la sociedad, es una buena opción ya que en estos días como tal no hay un control o más bien no tenemos una cultura de llevar a cabo de separar los diferentes tipos de basura o en este caso de reciclar los materiales y contribuir con el cuidado del medio ambiente.

Se continuará con la investigación sobre el sistema autónomo para implementar más funciones o en su caso algoritmos para la detección del material plástico, también buscar más opciones que puedan ayudar hacer más eficaz y optimice su funcionamiento.

Se estima que este proyecto realice un aporte bastante considerable a una necesidad para el mejoramiento de la sociedad en cuestión de la separación de materiales y pueda fomentar el reciclado de PET o de otros tipos de materiales.

Conclusiones de 27 de abril al 1 de mayo.

En esta semana no hemos logrado avanzar demasiado con el proyecto debido a fallas técnicas de conexión de internet y problemas de luz presentadas por los integrantes del equipo, lo cual ha hecho que baje el rendimiento esperado de ello. De cierta manera, el equipo aun no pierde la motivación por realizar el objetivo planteado desde el principio.

Si bien, cada integrante está poniendo su granito de arena para poder sacar este proyecto a flote. El hecho de estar en cuarentena por el virus covid-19, reduce demasiadas posibilidades para poder mostrar más resultados de los estimados. Para la siguiente semana, se plantea mostrar avances funcionales, como lo son simulaciones de cada elemento que va a intervenir en el prototipo, la elaboración de diseños visuales de los elementos que contendrá el Web Services y la aplicación. También se planteó el prototipo en base a un diseño que optamos en grupo pero que al paso de la investigación puede que cambie la forma del contenedor para una mejor vista y que sea agradable al usuario/cliente; teniendo una vez parte del diseño ya podemos dar más ideas en un futuro sobre la implementación de las funcionalidades del mismo.

Conclusiones del 4 al 8 de mayo

Conforme avanza el protocolo de investigación surgen nuevas etapas dentro del proyecto a realizar, las cuales para esta ocasión nos enfocamos en la parte de programación empleada en Arduino, modelo MVC para la programación Web y AndroidStudio para la aplicación móvil.

En la parte de Login de la app, si bien es solo el comienzo, cabe mencionar que la validación falta que se haga en una BD, como se sabe para ello se requiere de un conocimiento más avanzado. Continuaremos estudiando más a detalle la programación en Android para poder mejorar este avance que llevamos.

Por el momento estaremos entregando avances solo de molde, para ver como quedaría en el diseño y a la vez ver qué elementos se van a añadir a la BD.

Dentro del proyecto en la parte física se lleva a cabo el desarrollo de la programación en Arduino de cada sensor; en este avance se hizo la del sensor ultrasónico que hará contar cada botella de PET entrante dentro del contenedor y también la ejecución del actuador servomotor, más adelante se harán pruebas ya que aun contamos solo con la mitad del material. Investigamos sobre el detectado de las botellas de PET con algunos sensores en el siguiente avance mostraremos una investigación más sólida.

Conclusiones del 11 al 15 de mayo

Se trabaja de manera interactiva con los integrantes del equipo, utilizando algunas herramientas como es el caso de meet, proponiendo ideas acerca del desarrollo del contenedor y la aplicación móvil, para que estos componentes puedan interactuar de manera correcta y sean funcionales, atractivos y de impacto para la sociedad.

La forma de comunicación del equipo es importante y se refleja en las tareas planteadas dentro del documento, se puede observar que se investigó con más enfoque a cifras estadísticas que abarcan en México y en fundamentos sobre el material a reciclar dentro del contenedor. Respecto al modelo o diseño físico del contenedor tenemos un detalle por los materiales que se podrán ocupar con el diseño ya que por el momento que estamos pasando es difícil ya que son pocas las opciones de comprar material y se está viendo si contamos con materiales en nuestras casas que se pueda implementar para realizar pruebas.

En cuestión de la app y el modelo a implementar en el Web Services, estamos un poco estancados, dado a que van surgiendo cosas nuevas, a las cuales queremos darles una pronta solución.

El estado de ánimo del equipo se encuentra de buena manera, unidos y mostrando interés por realizar este proyecto. Cabe mencionar que la comunicación entre los integrantes no era la más adecuada pero tampoco las más inoportuna. Pero al implementar una de las nuevas herramientas de comunicación hemos podido mejorar ese punto valioso para el desarrollo y seguimiento del proyecto.

Se estuvo trabajando en el apartado de justificación extrayendo información valida de fuentes confiables, también dando a conocer el funcionamiento y ventajas del uso del prototipo. Le dimos importancia a la corrección de posibles equivocaciones y faltantes de cada comentario por lo que no se avanzó en el agregado de información nueva al protocolo, no obstante, seguimos investigando información acerca del desarrollo del proyecto. Se ha estado en comunicación constante para la elaboración de a cada apartado de este protocolo, así como aclarando dudas y argumentando.

Conclusiones del 18 al 22 de mayo

Se implementa una parte de la aplicación móvil sobre escaneo del código de barras por parte del envase de PET, se realizan pruebas y se obtienen resultados favorables al ocupar la cámara del dispositivo como herramienta para dicho servicio. Por otra parte, se le dio importancia al mismo tiempo a las conferencias de Flisol donde se vieron temas de mucha importancia que pueden implementarse en este proyecto en un tiempo futuro; así como la explicación por parte del profesor Iván Azamar de forma clara y precisa sobre la creación de un Web Services.

Se detalló algunos puntos de importancia que aún estaban pendientes por parte del equipo dentro del protocolo, complementando información en los apartados que a cada quien les fue asignado o que tenían pendientes.

Conclusiones del 25 al 29 de mayo

Esta semana sin duda alguna fue de mucho estrés, dado a que las pruebas realizadas del equipo no funcionaron de la manera esperada. Para esta entrega se planeaba tener la parte de reconocimiento de las marcas participantes, más sin embargo al establecer el reconocimiento no manda a traer la respuesta deseada.

El equipo seguirá investigando la forma adecuada de resolver este detalle, así mismo tratar de levantar el ánimo en el equipo, pues varios integrantes se mostraron decepcionados al no tener un progreso mayor al esperado. En este momento la mayor parte del equipo se encuentra un poco presionado pues sienten que el desconocimiento de varias cosas son las que nos están perjudicando.

Hay una cuestión que surgió por parte de complementar el proyecto con la aplicación móvil ya que se le comentó a la profesora acerca del prototipo a realizar debido a que es algo nuevo, no hay como tal un antecedente de trabajo lo que causa algunas dudas por parte de la implementación de la función principal que se plantea en el protocolo y si se va poder realizar en físico dicha herramienta; ya que como sabemos en estos tiempos es un poco difícil de conseguir material para su elaboración.

Conclusiones del 08 al 12 de junio

Esta semana se investigó sobre las librerías que se van a ocupar para la realidad aumentada, encontramos dos muy buenas herramientas, sin embargo, una está más enfocada a un entorno gráfico para videojuegos como lo es Unity, y la otra fue Vuforia que es un kit de realidad aumentada para dispositivos móviles, ya que en el proyecto solo vamos a mostrar el crecimiento de un árbol con realidad aumentada, la segunda herramienta nos es más útil ocuparla para nuestra aplicación. También el ánimo del equipo incrementó pues todos mostraron apoyo y propusimos algunas soluciones a los problemas que aún se tienen. Por parte de la aplicación móvil se realizó el maquetado previo de la misma y se le mando a la profesora Martha para que nos ayude a corregir o implementar por parte de las vistas que en equipo pensamos implementar para tener un buen funcionamiento y sea 100% efectiva.

Conclusiones del 13 al 17 de julio

En esta semana se trabajó en detalles de la aplicación, por ejemplo: que sea funcional cada uno de sus apartados, en una mejor vista en algunas pantallas, y además se trabajó en los videos para presentar la aplicación y dar una explicación general del proyecto, donde participó cada uno de los integrantes del equipo para dar una explicación clara. Cada integrante del equipo trabajó de manera adecuada en sus áreas y además apoyando a los demás para poder tener un buen trabajo, además se organizaron videoconferencias para aportar ideas, resolver dudas y poder trabajar sobre lo mencionado en la videoconferencia.

Conclusiones del 20 al 24 de julio

La parte de la aplicación móvil en conjunto con el Web Service es totalmente funcional logrando el objetivo que se planteó en esos aspectos, la aplicación de RA tomo una nueva forma para que el usuario tenga una mejor experiencia al utilizarla; otra funcionalidad que se complemento fue el código QR en el Web Service mostrando los datos ingresados y direccionarlo desde la aplicación móvil a esté. Se logro crear RA con ARcore en forma nativa, lo cual fue un gran reto para nosotros en cuestión de implementarlo dentro de la aplicación móvil. Cabe mencionar que se tuvo que recurrir a versiones antiguas en Android para que se ejecutara correctamente los servicios de ARcore.

Se trabajo en dejar la aplicación funcionando y además corrigiendo los puntos que nos mencionaron los profesores en la entrega anterior, se creó una presentación nueva y se editó el video para presentar nuestro proyecto, los integrantes del equipo cooperaron en realizar las correcciones y poder tener un producto presentable. Se tuvieron algunas complicaciones en cuestión de la aplicación, pero al final se aclararon las dudas y se pudo continuar. Al observar el proyecto, podemos decir que es un proyecto muy bueno, esperamos poder continuar con él para que este tenga un gran impacto en la sociedad y poder hacer un cambio.

El equipo se encuentra motivado, contento por los avances que se presentaron semana a semana, por las nuevas cosas que fuimos aprendiendo día a día. Los integrantes vimos como este pequeño proyecto comenzó a tomar forma en base a las cosas que se nos iban presentando, si bien, hubo ciertas complicaciones que no nos permitían dar el 100% de nosotros, el equipo supo responder ante tales circunstancias para poder mantener a flote este barco.

Con esta última entrega no quiere decir que hemos culminado con este proyecto, al contrario, nos amplia más las puertas para poder seguir trabajando en él, creemos que es un proyecto que tiene mucho futuro, que podemos lograr nuestro objetivo explotando las nuevas tecnologías.

XI. CRONOGRAMA

FORMATO PROTOCOLO DE INVESTIGACION		Persona	Fecha Inicio	Fecha Entrega	Estado	Responsable
Resumen			Mar 31	Apr 2	Listo	Abisai, Adan, Mauricio, Ricardo
Estado del Arte			Mar 31	Apr 2	Listo	Carlos
Definición del problema			Mar 31	Apr 2	Listo	Abisai
Justificación			Mar 31	Apr 2	Listo	Adan
Objetivos			Mar 31	Apr 2	Listo	Ricardo
Hipótesis			Mar 31	Apr 2	Listo	Mauricio y Adan
Marco Teórico			Mar 31	Apr 2	Listo	Carlos y Angel
Método Experimental			Mar 31	Apr 2	Listo	Ricardo
Resultados Parciales			Mar 31	Apr 2	Listo	Ricardo
Conclusiones Parciales			Mar 31	Apr 2	Listo	Ricardo
Cronograma			Mar 31	Apr 2	Listo	Angel y Ricardo
Plan de Negocios			Mar 31	Apr 2	Listo	Abisai, Adan, Mauricio, Ricardo
Referencias			Mar 31	Apr 2	Listo	Adan, Abisai, Angel, Carlos, Mauricio, Ricardo
Encuesta			Mar 31		Listo	Ricardo

Ilustración 119. Cronograma de actividades del protocolo de investigación.

XII. ESTIMACIÓN DE COSTOS Y/O PLAN DE NEGOCIOS

XIII.I. PLAN DE NEGOCIOS



Ilustración 120. Logo del proyecto.

- Descripción del producto y valor distintivo

El Sistema autónomo de reciclado de PET con tecnología IOT es un contenedor electrónico de dimensiones promedio normal a un contenedor de basura, ubicado en una localidad para ser empleado por la sociedad para reciclar PET, fomentando y concientizando de manera que al utilizarlo de forma correcta conserve el medio ambiente. Además de contribuir con esta acción, al depositar un envase de PET podrá obtener beneficios (promociones o ganancias), todo esto podrá observarlo en

una aplicación móvil donde verá reflejado su depósito y en que lo puede emplear, así como podrá interactuar con realidad aumentada. Para la contraparte de llenado del contenedor tendrá una alerta que va controlar el nivel de llenado por medio de sensores (monitoreo) este a su vez mandará una señal, enviando a un acopio el cual tendrá la tarea de recolectar todo el material que contenga.

Se implementa un mini juego (botellas en RA) y un test de preguntas relacionadas con el reciclaje al final de esté mostrara una imagen en RA.

Por otra parte, el sistema completo (físico, móvil y Web), debido a su alcance en los usuarios y las vías, tanto App-Web como pública, presentan una gran oportunidad de pactar publicidad con empresas interesadas; mostrando mediante un código QR su información de usuario.

Descripción Producto:

– Funcionalidades básicas.

- El contenedor recolecta envases de PET para su posterior reciclado.
- Cuando el contenedor detecte un envase depositado, esté mandara una señal a la aplicación en tiempo real.
- Brindará un beneficio (promociones o ganancias), además utilizará realidad aumentada a todo aquel ciudadano que haga uso y concientización de reciclar y tener las calles de su localidad con menos basura (PET).
- Facilitará la monitorización del estado de llenado de los contenedores de residuos en tiempo real.
- El sistema se comunica a un Web Services y una aplicación móvil donde el usuario podrá interactuar y ver contenido acerca del uso del contenedor.
- Conteo de botellas recicladas por cada usuario.
- Cuando el depósito se encuentre lleno mandará una alarma, la cual se implementará a un centro de acopio para su recolección de material para posterior reciclaje.

– Soporte tecnológico.

- Contenedor electrónico para el reciclado de PET.
- En el Web Services se puede obtener más información del sistema aparte de dudas y comentarios.
- Lectura del envase de PET en el contenedor.
- Actualización de la aplicación móvil y Web Services.
- Servicio de la aplicación móvil y Web Services las 24 horas.
- Implementación en la aplicación móvil RA con un mini juego y un test relacionado con el reciclado.
- Código QR para ver datos del usuario.

– Origen de la idea de negocio.

La idea se originó a través de la preocupación por la contaminación de los suelos mexicanos, esto por acumulación de desperdicios biodegradables/reciclables nos segmentados de manera adecuada principalmente en el Estado de México emergente sufre de la falta de la cultura de reciclaje proactivo (Carrillo, 2018), reto que afronta que las tasas de reciclaje son todavía muy bajas.

Esto conlleva a la ciudadanía mexiquense de una manera a no ser conscientes al no contribuir a cuidar nuestras localidades de esta identidad federativa. A nivel local nos damos cuenta que cada día las personas no acostumbran o tienen la cultura para colocar la basura en su lugar o en este caso que corresponde a la separación de residuos como el PET para posterior reciclaje; esto conlleva a que contaminen el medio ambiente al no depositarla en un lugar adecuado o donde concentre dicho material, por eso surge esta idea de lanzar un sistema autónomo que cubra esta necesidad de contribuir con la sociedad pero sobre todo con el planeta con el objetivo de concientizar a la población para adoptar esta técnica de reciclado que por otra parte pueden obtener ganancias para su propio beneficio y ganar por una buena causa.

Actualmente, en la sociedad se está incentivando a través de programas del gobierno el incentivo sobre el cuidado del medio ambiente que motiva a las personas a mantener un ambiente libre de contaminación y se pone a disposición puntos donde la población puede depositar su material reciclable. Esto ha generado conciencia colectiva en las personas que reciclan, sin embargo, el resto no está informado y no conoce donde reciclar. (Oehrens, 2016).

Valor Distintivo para el Consumidor:

– Público objetivo al que va dirigido y las necesidades que cubrirá. Este sistema autónomo de reciclaje de PET va dirigido a los consumidores ciudadanos del Estado de México que tengan la intención de bajar la tasa de contaminación del suelo de sus comunidades; así como para empresas dispuestas a contribuir procesos de reciclaje activos, con el fin de buscar una imagen verde y actuar de manera socialmente responsable con la limpieza del medio ambiente brindando así una responsabilidad social.

Los clientes son parte de los productores de residuos domiciliarios, por lo tanto, existe una gran cantidad de usuarios potenciales dispuestos a reciclar y a informarse, más aún cuando se está compensando el uso de esta plataforma. Si bien existen otras formas de reciclar para los usuarios, el incentivo a través de premios hace atractivo para las personas. (Oehrens, 2016).

La innovación aplicada a la RA es usual para una mejor experiencia del cliente.

- Especificación del valor único del nuevo producto o servicio, pero desde el punto de vista del cliente, además de explicar cuál es la diferencia con la oferta de la competencia.

A pesar de que el sistema no es único en México, a nivel estatal lo es ya que no se registra un contenedor con dichas características por lo cual se espera que sea bien recibido por la población ya que el cuidado del medio ambiente involucra a todos de forma directa para la conservación de recursos ambientales.

Esta actividad que se llevará a cabo con este sistema tendrá un impacto importante ya que el cliente podrá interactuar desde su Smartphone o un dispositivo portátil con el servicio o consultar tanto promociones como ganancias obtenidas por realizar una simple acción de reciclaje, en cuestión de la competencia ofrece una postura menor o parecida a este sistema, pero con la ventaja de que a nivel estatal será la única con realidad aumentada. (Oehrens, 2016).

A pesar que hay en la actualidad aplicaciones móviles que contemplan el reciclado y cultura para el cuidado del medio ambiente, ECOtesch se distingue por implementar RA lo que la hace innovadora y distinta de las demás.

- Mercado Potencial:

- Descripción del mercado.

Ofrecer al mercado un sistema autónomo de reciclado de PET, de vanguardia y de calidad para poder ayudar a impulsar y concientizar más a la sociedad en la recolección y separación de residuos. Brindando, así, la posibilidad de recibir un incentivo por realizar dicha acción.

Acorde al funcionamiento de esta plataforma, se distingue dentro del mercado dos Usuarios/Clientes: Público General y Empresas. Es muy importante destacar que este sistema, busca ser un puente de Beneficios para el público en general, a través de la existencia de productos y servicios canjeables gracias a su contribución con la limpieza del medio ambiente. En ese orden, se llamarán Usuarios y serán todos los habitantes de las comunas cercanas y alrededores de un punto específico donde se implemente el contenedor. Además, gracias al colectivo y la respuesta de la masa, con este tipo de actividades, se busca incentivar a las empresas que lleven o que no lleven procesos de reciclaje activos, a que se unan a esta red con el fin de buscar una imagen verde y actuar de manera socialmente responsable con la limpieza del medio ambiente. En ese orden, se llamarán Clientes y serán todas las empresas dispuestas a agregar estrategias de reciclaje como responsabilidad social empresarial en sus actividades. (Oehrens, 2016).

- Tamaño de mercado (volumen de ventas).

A decir verdad, en el Estado de México no hay un sistema autónomo implementado, lo cual nos permite tener cierta ventaja en la zona. Sin embargo, la empresa Innovabox, puede considerarse como una, ya que es la más cercana al Estado de México y área Metropolitana contando con gran cantidad de unidades en zonas específicas.

– Ritmo de crecimiento histórico y futuro.

Al ser un sistema innovador en la zona, se estima que el ciclo de vida del proyecto sea mínimo de 2 años, dado a que las nuevas tecnologías se van desarrollando de manera exponencial, el sistema se tiene que ir actualizando para estar en lo alto del mercado.

Con el lanzamiento de la plataforma Web, la app móvil y el contenedor en conjunto, se contempla educar a todos los usuarios y convertir en amigable el sistema de uso y acumulación de puntos. Además de la utilización de redes sociales para expandir los beneficios y los puntos de encuentro de las actividades. (Oehrens, 2016).

– Grado de consolidación del sector.

No es un proyecto nuevo, pero tiene la tecnología innovadora suficiente para llamar la atención del público y cumplir con su objetivo.

De las principales características internas que tiene este proyecto, podemos mencionar el carácter innovador debido a que es una forma no explorada y novedosa de captar usuarios que buscan iniciar costumbres o incluir en su vida cotidiana los procesos de reciclaje y también el atractivo con el que cuenta, el cual se basa en compensar de una manera en particular las actitudes pro reciclaje de las personas que a diario consumen algún tipo de envase PET, ya que en la actualidad no existe una retribución directa por el hecho de contribuir a la reutilización de materiales reciclables.

Con el fin de ser líderes del mercado del reciclaje y fidelizar a los clientes, es necesario abarcar la mayor parte de los puntos de interés para alcanzar así la mayor cantidad de público posible.

Además, debe tomarse en cuenta que constantemente se están buscando formas de contribuir a la reutilización de residuos con el fin de aprovechar al máximo los recursos con los que contamos, y esta iniciativa es una forma no explorada.

Para el sistema Web debe existir presencia en la plataforma propia y en todas las redes sociales con altos índices de vitalización de contenido con el fin de difundir la información de forma exponencial, estas pueden ser Facebook, Twitter, Youtube, Instagram. (Oehrens, 2016).

– Factores clave de éxito de este mercado.

La implementación rápida de las nuevas tendencias tecnológicas que se vayan desarrollando y que puedan ser de utilidad en el proyecto (RA y código QR). Con esto generaremos el llamado de atención de los usuarios habituales y de nuevas generaciones.

Lo que hace atractivo, y que marca la diferencia con respecto a lo existente en la Industria, es la opción de premiar y retribuir tangiblemente, el aporte ecológico proveniente del reciclaje de PET. Y aun cuando el atractivo de la Industria es altamente rentable en esta zona, el desarrollo de la tecnología y del sistema operativo es una ventaja que no ha sido pensada y que podría rentabilizar este proyecto de gran forma. (Oehrens, 2016).

- Competencia:

- Competidores existentes.

Los principales competidores en México son directamente los recolectores de residuos en gran escala que se abastecen a través de recicladores bases o microempresas de acumulación y transporte de material reciclable. Actualmente empresas como **Innovabox**, **PetStart**, **Eco'ox**, **ECOCE**; estos son algunos de los más importantes dentro de la demarcación o más cercanos al Estado de México que desarrollan campañas ciudadanas de reciclaje y se hacen presente en eventos públicos (eventos musicales, eventos deportivos, etc.) a través de puntos limpio-desplazables, estacionales o seccionales, con el fin de estar presente en la memoria colectiva de las personas. Sin embargo, no existen métodos novedosos de acumulación o de recolección como lo es la idea principal del Sistema autónomo de reciclado de PET con tecnología IOT y mucho menos la idea de beneficiar de manera tangible a las personas en forma de agradecimiento por su aporte al proceso de reciclaje.

Innovabox

Es una empresa 100% mexicana conformada por un grupo de emprendedores que ha creado las máquinas Biobox, que operan como un bote de basura inteligente que capta residuos sólidos urbanos de manera eficiente, reduce emisiones de CO₂, así como la cantidad de basura y premia la labor de reciclaje de envases de PET, aluminio y hojalata a través de una divertida experiencia. El proyecto es viable gracias a que se sumaron patrocinadores como Coca-Cola-FEMSA, Payback, Samsung, Sports World y Herdez. “Nuestro recorrido ha sido breve. Hace tres años emprendimos esta tarea de buscar mejores formas de reciclar residuos sólidos urbanos, hoy por hoy contamos con las máquinas BIOBOX, que premian a los ciudadanos por sus buenas acciones con puntos canjeables por productos o servicios, además de poder cerrar el círculo de aportación social para donar a fundaciones como Doctor Sonrisas y México Azul”, señaló Eduardo Bustamante,

director general de Innovabox al agradecer el reconocimiento del Instituto Latinoamericano de Calidad (Staff High Tech Editores, 2017).



Ilustración 121. Logo de InnovaBox.

InnaBox (BioBox)

Fortalezas: Web Services funcionamiento interactivo y eficiente con un buen diseño, app buen diseño, máquina funcional.

Debilidades: App prácticamente funciona hace unos años, ahora ha cambiado la app y a los usuarios no les deja acumular puntos. no hay actualizaciones de mejora para la app, errores a la hora de acumular puntos en la app, no lee la máquina los códigos de las botellas de PET. (Biobiox,2017)



Ilustración 122. Logo de BioBox.

Centros de acopio

PetStar

PetStar es una empresa 100% mexicana dedicada al acopio y reciclaje de envases de PET. Cuenta con una planta de reciclaje de PET grado alimenticio, considerada como la más grande del mundo además de una planta de valorización de subproductos y ocho plantas de acopio distribuidas a lo largo del país.

En 2017 establece el Modelo de Negocio Sustentable de PetStar, considerado como único e innovador al propiciar movilidad y dignificación de la pepena a través de un Modelo de Acopio Inclusivo (MAIP). El Modelo de Negocio Sustentable PetStar (MNSP) contempla la generación de valor social, ambiental y económico. Esta propuesta de valor es la base con la cual se alinean los procesos clave de acopio y reciclado a los objetivos estratégicos del negocio y a la satisfacción de las necesidades de sus accionistas, clientes, socios acopiadores, pepenadores y recolectores de residuos, personal y comunidad.

En 2018 el ex presidente de México, Enrique Peña Nieto, entregó el Premio Nacional de Calidad 2017 a PetStar en la categoría “Innovación Organizacional”, el cual reconoce a empresas que se distinguen por la calidad e innovación de su administración como sustento de una cultura de excelencia que impulsa su competitividad y sustentabilidad. (PetStar,2019)



Ilustración 123. Logo de PetStar

ECOCE

ECOCE es una asociación civil ambiental sin fines de lucro, creada y auspiciada por la industria de bebidas y alimentos.

Es líder en sustentabilidad ambiental y pilar de responsabilidad social empresarial de sus asociados, a través de la recuperación de residuos de envases y empaques de sus productos, para su reciclaje en México.

Está conformada por grupos industriales que representan más de 300 marcas de productos como refrescos, aguas minerales, aguas purificadas, bebidas deportivas, jugos, salsas, aderezos, condimentos y alimentos.

- Administra el Plan Nacional de Recuperación de Envases y Empaques Post-consumo para reciclarlos. Es uno de los doce planes de manejo de residuos, registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Impulsa una cultura ecológica al promover el acopio masivo de envases y empaques, y sensibilizar sobre la importancia del reciclaje, a través de Programas de acopio educativo.
- Emprende campañas de comunicación a fin de crear conciencia ambiental y fomentar acciones que contribuyan a un adecuado manejo de residuos de envases y empaques.
- Establece sinergias con los tres niveles de gobierno en materia de acopio de envases y de educación ambiental.

- Participa en la creación de un marco jurídico, regulatorio y normativo adecuado, que dé certidumbre.
- ECOCE promueve mecanismos que fomenten y ayuden a la nueva Industria de Reciclaje en México. (ECOCE,2019)



Ilustración 124. Logo de ECOCE.

- Descripción de sus fortalezas y debilidades de los competidores.

Competidor	Fortaleza	Debilidad
Innovabox	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiples beneficios para el usuario. • Sus máquinas reciben PET y latas de aluminio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Web Services carece de innovación. • Su app móvil, es sencilla, carece de amabilidad con el usuario.
PetStart	<ul style="list-style-type: none"> • Líder en reciclaje de botellas de PET a nivel mundial. • Tienen su propio modelo de negocios que le permite sustentabilidad global. • Afiliación fuerte con la empresa de Coca-Cola. • Su Web Services es llamativa, agradable al público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Web Services desactualizado. • Solo recolectan lo de su propia empresa (Coca-Cola). • El método de recolección de PET es por el método tradicional. • Carece de una app para localización de la misma.
ECOCE	<ul style="list-style-type: none"> • ECOCE es una asociación civil sin fines de lucro. • Establece sinergias con los tres niveles de gobierno en materia de 	<ul style="list-style-type: none"> • Los contenedores sólo se distribuyen a instituciones, empresas o escuelas inscritas en su programa de acopio. • No cuenta con una app que interactúa con el usuario para un

	<p>acopio de envases y de educación ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acopia diferentes tipos de envases de plástico (PET y Polietileno de Alta Densidad o PEAD), así como latas de aluminio, cartón laminado o tetrapack y películas plásticas o metalizadas. 	<p>beneficio propio (canjeo de productos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El material acopiado a través de sus diferentes programas se lleva a centros de acopio que no pertenecen a ECOCE
Eco'ox	<ul style="list-style-type: none"> • Primera en México en contenerización monitoreada. • Cuenta con su centro de vigilancia de cada contendor. • Los contenedores son de uso práctico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de cobro. Pagas por reciclar. • Solo está ubicado en el estado de Yucatán. • No cuenta con Web Services o medio de comunicación con el cliente.
Centros de Acopio	<ul style="list-style-type: none"> • Dinero en efectivo. Pagan al instante. • Puedes llevar la cantidad de PET que el cliente desee. • Recolección de distintos residuos reciclables. 	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de revisión de cada botella es de manera manual. • El usuario debe de ir hasta el centro de acopio. • Algunos están ubicados a las afueras de la comunidad. • El pago puede ser menor a lo invertido por llevar el PET.

– Ventaja competitiva respecto a los competidores.

Ser el primer sistema autónomo de reciclado de PET que se instalará en el Estado de México generando un alto impacto, dado a que será el primer sistema con la implementación de IoT. Estará al alcance de los usuarios y los beneficios que se otorgaran serán algunos que pueda canjear sin problema alguno. No se le cobrara por introducir el residuo de PET que deposite en el contendor. Mantendremos nuestra app y Web Services a la orden del día, con actualizaciones constantes para brindar un servicio amigable e innovador al usuario.

XIII.III. **ESTIMACIÓN DE COSTOS (PROYECTO TECNOLOGICO).**

Concepto Costos Directos	No. de Cotización/ Empresa*	Costo Unitario (Pesos mexicanos)	Cantidad	Costo (Pesos mexicanos)
Arduino1 ATMEGA328p	2 PZ	\$300	1PZ	\$300
Cable de punta	50 PZ	\$4	30PZS	\$120
Dispositivo móvil Android (En este caso no hay modelo específico)	3 PZ	\$3,000	1PZ	\$3,000
Prototipo de contenedor	10 PZ	\$2,000	1PZ	\$2,000
Sensor ultrasónico HC-SR04	14 PZ	\$35	1PZ	\$35
Sensor capacitivo CR30-15DP	14 PZ	\$250	1PZ	\$250
Servomotor TowerPro MG995	15 PZ	\$100	1PZ	\$100
Sensor de luminosidad TSL2561 Sensor de Luz Digital	4PZ	\$295	1PZ	\$295
Shield de Ethernet Wiznet W5100	2PZ	\$389	1PZ	\$389
Total				\$6,489

XIII. REFERENCIAS

- [1] BioBox, (2017) **BioBox.** [Internet] Disponible desde: <<https://www.biobox.com.mx/#inicio>> [Acceso 31 de marzo de 2020].
- [2] Carrillo, E. (2018) **Universidad de Guadalajara.** [En línea] Disponible desde: <<http://www.udg.mx/es/noticia/falta-cultura-para-buen-manejo-plasticos-mexico>> [Acceso 1 de marzo 2020].
- [3] Echeverría Torres, J. A., 2017. *Creación de campaña publicitaria para reciclaje de botellas en depósitos inteligentes de la compañía T'ikay en la universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil*, s.l.: Guayaquil: ULVR, 2017.
- [4] El universal. (2019) **Nación: México, líder de acopio y de reciclaje de plástico PET** [Internet], El Universal. Disponible desde: <<https://www.eluniversal.com.mx/nacion/mexico-lider-de-acopio-y-reciclaje-de-plastico-pet>> [Acceso 1 de abril 2020].
- [5] PetStar (2016) **PetStart** [Internet] Disponible desde: <<https://www.petstar.mx/>> [Acceso 31 de Marzo 2020].

- [6] Salazar, J. Tovar, A., Linares, J. Lozano, A., Valbuena, L. (2018). Scrum contra XP: similitudes y diferencias.TIA, 6(2), pp.29-37.
- [7] SEMARNAT (2016) **Informe de la Situación del Medio Ambiente en México.** [Internet] Disponible desde <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap7_Residuos.pdf> [Acceso 31 de marzo 2020].
- [8] María S. (2018), **Una vida de plástico** [Internet] Disponible desde <<http://ciencia.unam.mx/leer/766/una-vida-de-plastico>> [Acceso 1 de abril 2020].
- [9] José G. (2016) Diagnóstico del Impacto del Plástico - Botellas., pp.29-36[Acceso 1 de abril 2020].
- [10] La verdad, (2020), **Eco'ox** [Internet] Disponible desde <<https://laverdadnoticias.com/innovacion/Ecoox-La-innovadora-forma-en-que-Cancun-optimiza-con-RFID-Y-GPS-el-manejo-de-residuos--20200202-0058.htm>>
- [11] (2014). En R.H Sampieri, **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN** (págs. 229-252). México D.F: McGRAW-HILL.
- [12] Carrasco M., Ocampo W., Ulloa L. & Azcona J. (2019), **METODOLOGÍA HÍBRIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE COMBINANDO XP Y SCRUM** [Internet] Disponible desde: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1233/0> [Acceso 1 de abril 2020].
- [13] ECOCE A.C (2019) **ECOCE** [Internet]. Disponible desde: <<https://www.ecoce.mx>> [Acceso 30 de abril de 2020].
- [14] PetStar (2019) **PetStar** [Internet]. Disponible desde: <<https://www.petstar.mx>> [Acceso 30 de abril de 2020].
- [15] Plastics Technology México (2016) **El reciclaje de PET en México es caso de éxito** [Internet]. Disponible desde: <<https://www.pt-mexico.com/artículos/el-reciclaje-de-pet-en-mxico-es-caso-de-xito>> [Acceso 30 de abril de 2020].
- [16] Salazar J., Silvestre S., (2016), **Internet de las cosas** [Internet] Disponible desde: <<https://core.ac.uk/download/pdf/81581111.pdf>> [Acceso 30 de abril 2020].
- [17] Arévalo J.A, (2016), **DESIDERATA LOB el “internet de las cosas...”** [Internet] Disponible desde: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5975847.pdf>> [Acceso 30 de abril 2020].
- [18] Betancourt D., Gómez G., Rodríguez J.I, (2016), **Introducción a la internet de las cosas** [Internet] Disponible desde:

< <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/12132/12692> >
[Acceso 30 abril 2020].

[19] AMS, (2020), **Sensor de luz ambiental TSL2561** [Internet] Disponible desde: <<https://ams.com/TSL2561#tab/features>> [Acceso 07 mayo del 2020]

[20] Web-robótica, (2018), **Como funciona el módulo Arduino Ethernet Shield** [Internet] Disponible desde: <<https://www.web-robotica.com/arduino/como-funciona-el-modulo-arduino-ethernet-shield>> [Acceso 07 mayo del 2020]

[21] Hewlett Packard Enterprise, (2020) **¿Qué es el Internet de las cosas?** [Internet] Disponible desde: <<https://www.hpe.com/mx/es/what-is/internet-of-things.html>> [Acceso 07 mayo del 2020]

[22] SAP, (2020) **¿Qué es Internet de las Cosas (IoT)?** [Internet] Disponible desde: <<https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html>> [Acceso 07 mayo del 2020].

[23] Fox V. (2015) **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS** [Internet] Disponible desde: <http://www.hacienda.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/MarcoJuridicoGlobal/Leyes/258_Iggir.pdf> [Acceso 07 mayo del 2020].

[24] Red Forbes. (2019) **5G: ¿Qué es, para qué y cuándo?** [Internet] Disponible desde: <<https://www.forbes.com.mx/5g-que-es-para-que-y-cuando/>> [Acceso 14 de mayo del 2020].

[25] Prieto A. (2018) **Cómo separar los plásticos para su reciclado** [Internet] Disponible desde: <<https://www.pt-mexico.com/art%C3%ADculos/c%C3%B3mo-separar-los-plsticos-para-su-reciclado/>> [Acceso 14 de mayo del 2020].

[26] Llamas L. (2017) **Conectar Arduino a internet** [Internet] Disponible desde: <https://www.luisllamas.es/arduino-ethernet-shield-w5100/> [Acceso 6 de mayo del 2020].

[27] Mozilla. (2020) **Que es JavaScript** [Internet] Disponible desde: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript> [Acceso 6 de mayo del 2020].

[28] Android Developer. (2020) **Introducción a Android Studio** [Internet] Disponible desde: <<https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>> [Acceso 4 de mayo del 2020]

[27] Mozilla. (2020) **Que es JavaScript** [Internet] Disponible desde: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript> [Acceso 6 de mayo del 2020].

[28] Android Developer. (2020) **Introducción a Android Studio** [Internet] Disponible desde: <<https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>> [Acceso 4 de mayo del 2020]

[29] The PHP Group.)2020) **¿Qué es PHP?** [Internet] Disponible desde: <<https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php>> [Acceso 6 de mayo del 2020]

[30] Souza I. (2019) **XML: ¿qué es y para qué sirve este lenguaje de marcado?** [Internet] Disponible desde: <<https://rockcontent.com/es/blog/que-es-xml/>> [Acceso 6 de mayo del 2020]

[31] Hernández U. (2015) **MVC (Model, View, Controller)** [Internet] Disponible desde: <<https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>> [Acceso 5 de mayo del 2020]

[32] Arduino (2020) **¿Que es Arduino?** [Internet] Disponible desde:<<https://arduino.cl/que-es-arduino/>> [Acceso 5 de mayo del 2020]

[33] Llamas L. (2015) **Sensor de ultrasonidos hc-sr04** [Internet] Disponible desde: <<https://www.luisllamas.es/medir-distancia-con-arduino-y-sensor-de-ultrasonidos-hc-sr04/>> [Acceso 5 de mayo del 2020].

[34] SanDoRobotics (2019) **Servomotor Tower Pro MG995** [Internet] Disponible desde: <<https://sandorobotics.com/producto/mg995/>> [Acceso 6 de mayo del 2020].

[35] Blanco, U. (2016). **El finaciero: ¿Cuántas botellas de PET necesitas reciclar para ganar un salario mínimo?** [Internet] Disponible desde: <<https://www.elfinanciero.com.mx/economia/cuantas-botellas-de-pet-necesitas-reciclar-para-ganar-un-salario-minimo>> [Acceso 14 de mayo de 2020].

[36] Gómez J.(2018). **Reciclaje de PET en México: una moda que se convirtió en negocio.** [Internet] Disponible desde: <<https://breaking.com.mx/2018/05/reciclaje-de-pet-en-mexico-una-moda-que-se-convirtio-en-negocio/>> [Acceso 14 de mayo de 2020].

[37] Ambiente Plastico.(2020). **Tasa de reciclaje en México es del 9.6%.** [Internet] Disponible desde: < <https://www.ambienteplastico.com/tasa-de-reciclaje-en-mexico-es-del-9-6/>> [Acceso 14 de mayo de 2020].

[38]Android Developers. (2020) **Volley.** [Internet] Disponible desde: <<https://developer.android.com/training/volley?hl=es-419>> [Acceso 04 de junio de 2020].

[39]NEOSENTEC (2020) **Realidad aumentada.** [Internet] Disponible desde: <<https://www.neosentec.com/realidad-aumentada>>

aumentada/#:~:text=Gracias%20a%20la%20RA%20podemos,uso%20de%20la%20Realidad%20Aumentada.> [Acceso 04 de junio de 2020]

[40] Oehrens E. (2016) **PLAN DE NEGOCIOS: REVERSE VENDING RECYCLE** [Internet] Disponible desde:

<<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139789/Plan%20de%20negocio%20Reverse%20Vending%20Recycle.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Acceso: 30 de mayo del 2020].

[41] Ostalé K. (2019) **Que es ARCore, la herramienta de realidad aumentada de Google** [Internet] Disponible desde: <<https://androidayuda.com/android/que-es/arc-core/>> [Acceso 1 de julio de 2020].

[42] Mora A. (2020) **¿Cuáles son las características del software SketchUp?** [Internet] Disponible desde: <<https://www.3dnatives.com/es/caracteristicas-del-software-sketchup-120220202/#!>> [Acceso 1 de julio de 2020].

[43] Baquero J. (2015) **¿Qué es Laravel?** [Internet] Disponible desde: <<https://www.arsys.es/blog/programacion/que-es-laravel/>> [Acceso 9 de julio de 2020].

[44] Laravel (2020) **The PHP Framework for Web Artisans** [Internet] Disponible desde: <laravel.com> [Acceso 9 de julio de 2020].

[45] Solares R. (2017) **Realidad aumentada y videojuegos** [Internet] Disponible desde <<https://www.forbes.com.mx/los-videojuegos-y-la-realidad-aumentada/>> [Accesos 22 julio 2020].

ANEXOS

A. CUESTIONARIO

- 1.- ¿Con que frecuencia utiliza los plásticos de PET?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 2- ¿Separan los envases de plásticos PET de la basura que se genera en su casa, en una bolsa especial?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 3- Los desechos plásticos PET ¿generan contaminación ambiental?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 4- ¿Ha recolectado y llevado envases de plástico PET a un centro de acopio?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 5- ¿Se ha informado sobre el destino de estos productos?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 6- ¿Qué tanto conoce del reciclado del PET?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 7- Si pudiera depositar en un contenedor el plástico ¿con que frecuencia lo aria?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 8- ¿Qué tanto promueves en tu localidad el reciclado de PET?
- a) Nunca
 - b) Pocas veces
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
- 9.- ¿Has escuchado de un contenedor inteligente con tecnología IOT antes?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre

10.- ¿Qué tanto conoces de aplicaciones móviles para contribuir con el reciclado?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre

11- ¿Utilizarías la forma de reciclado para obtener un beneficio propio?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre

12- ¿Con que frecuencia a utilizado productos hecho de material reciclado?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre

13- Aparte del reciclado del PET ¿promueve algún otro material como el papel o aluminio?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre

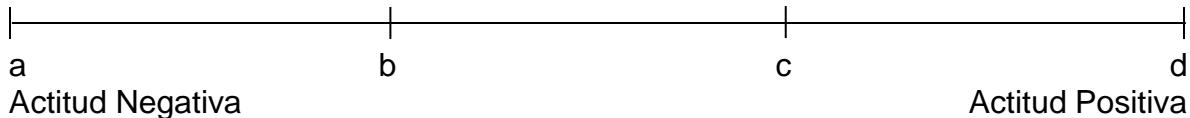
14- ¿Consideras que un contenedor podría ser una solución al reciclado y cuidado al medio ambiente?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre

15- ¿Recolectas PET en la calle?

- a) Nunca
- b) Pocas veces
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre

A.I **ESCALA**



A.II **ESCALA INVERSA**





B. APLICACIÓN MOVIL

Algoritmo

1. Inicio
2. Llenar los campos de inicio de sesión para acceder a la aplicación.
3. En caso de no tener una cuenta, seleccionar la opción de registrarse.
4. Dentro del formulario de registro llenar los campos solicitados.
5. Ingresar nombre completo.
6. Ingresar nombre de usuario.
7. Ingresar correo electrónico.
8. Ingresar contraseña.
9. Una vez llenado los campos oprimir el botón de registro.
10. Si el registro se hizo satisfactoriamente la aplicación le mandara un mensaje de "Listo" así como un mensaje al correo electrónico que introdujo en el formulario.
11. Regresar al login y llenar los campos para el inicio de sesión. La aplicación validara los datos con los de la base de datos para que sea correcto el acceso.
12. Si los datos fueron erróneos, la aplicación le mandara un mensaje de "Datos erróneos". En caso contrario le aparecerá un mensaje de bienvenida mostrando el contenido principal de la aplicación.
13. Dentro de la aplicación, aparecerán 2 opciones, las cuales son: escanear y test
14. Si selecciona la opción escanear, se activará la cámara para captar del código de barras de la botella.
15. Una vez captado el código de barras, la aplicación hará una comparativa con los productos participantes de la base de datos.
16. Si el código de barras está dentro de la base de datos, le aparecerá un mensaje de "Punto" así mismo la aplicación ya habrá insertado el nombre de usuario, código de barras y la fecha en que registro dicha botella en la base de datos.
17. En caso contrario de que el código de barras no esté en la base de datos, la aplicación mostrará un mensaje "Este producto no está registrado en la base de datos" regresando al menú principal.
18. Dentro del mensaje de "Punto" se habilitarán dos opciones, la cual es que si selecciona la opción de "Continuar" lo mandara al apartado del test para poder participar por una imagen en Realidad Aumentada.
19. En caso de que seleccione "Cancelar" la aplicación lo mandara al menú principal acumulando su punto para posterior uso.
20. En caso de que tenga puntos acumulados puede acceder a contestar el test, sin necesidad de escanear por el momento el código de barras de la botella.

21. Dentro del test, aparecerán 4 preguntas de opción múltiple, las cuales son obligatorias contestar para poder recibir la imagen en Realidad Aumentada.
22. Este resultado será guardado en la base de datos, así como el nombre de usuario.
23. Dependiendo del resultado será la imagen que recibirá.
24. En el parte principal de la aplicación, se mostrará un menú, el cual muestra las siguientes opciones: “Logros”, “Contáctanos”, “Minijuego”, “ECOtesch Web” y “Cerrar sesión”
25. Si se selecciona la opción de “Logros”, la aplicación le mostrara un pequeño mensaje junto con el número de botellas recolectadas. Este número será tomado de la base de datos.
26. En caso de seleccionar “Contáctanos”, se le mostraran los iconos de las redes con las que se puede comunicar con ECOtesch, abriendo el enlace de la red social seleccionada (Facebook, Twitter, Instagram, YouTube).
27. Si la opción seleccionada es “Minijuego”, la aplicación le mostrara un pequeño juego en realidad aumentada, el cual consiste en eliminar las botellas de plástico que aparezcan en el entorno en el que se encuentre el usuario.
28. La opción de “ECOtesch Web” le permitirá iniciar sesión en nuestra página web cuando el código QR que muestre esta sea escaneada por la aplicación.
29. En caso de querer salir de la aplicación, deberá seleccionar la opción de “Cerrar sesión”, la cual lo mandará de nuevo al apartado de Login.
30. Fin.

Diagrama de Flujo

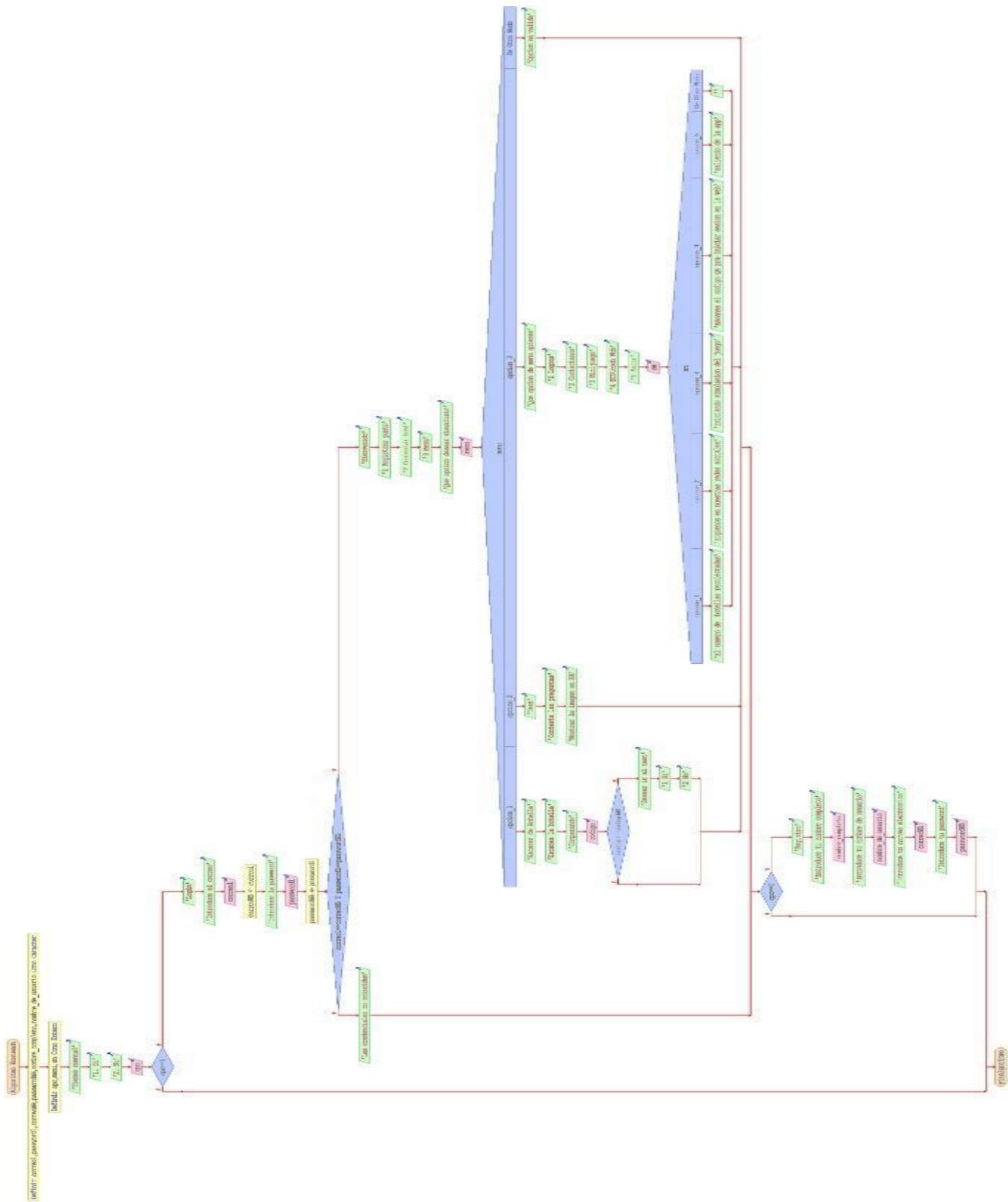


Ilustración 125. Diagrama de Flujo de la Aplicación Móvil.

Seudocódigo

```
Algoritmo EcoteschApp
    Definir
        correol,password1,correoWB,passwordWB,nombre_completo,nombre_de_usuario
    Como Caracter
        Definir opc,menu,sm Como Entero
        Escribir 'Tienes cuenta?'
        Escribir '1. Si'
        Escribir '2. No'
        Leer opc
        Si opc==1 Entonces
            Escribir 'Login'
            Escribir 'Introduce el correo'
            Leer correol
            correoWB <- correol
            Escribir 'Introduce la password'
            Leer password1
            passwordWB <- password1
            Si correol==correoWB Y password1==passwordWB Entonces
                Escribir 'Bienvenido'
                Escribir '1 Registrar punto'
                Escribir '2 Contestar test'
                Escribir '3 Menu'
                Escribir 'Que opcion deseas visualizar'
                Leer menu
                Segun menu Hacer
                    opcion_1:
                        Escribir 'Escaner de Botella'
                        Escribir 'Escanea la botella'
                        Escribir 'Comparando'
                        Leer codigo
                        Si codigo==codigoWS Entonces
                            Escribir 'Desear ir al test'
                            Escribir '1 Si'
                            Escribir '2 No'
                        FinSi
                    opcion_2:
                        Escribir 'Test'
                        Escribir 'Contesta las preguntas'
                        Escribir 'Mostrar la imagen en RA'
                    opcion_3:
                        Escribir 'Que opcion de menu quieres'
                        Escribir '1 Logros'
                        Escribir '2 Contactanos'
                        Escribir '3 Minijuego'
                        Escribir '4 ECOTesch Web'
                        Escribir '5 Salir'
                        Leer sm
                        Segun sm Hacer
                            opcion_1:
                                Escribir 'El numero de botellas recolectadas'
                            opcion_2:
                                Escribir 'Siguenos en nuestras redes sociales'
                            opcion_3:
                                Escribir 'Iniciando simulacion del juego'
                            opcion_4:
```

```

        Escribir 'Escanea el codigo QR pra iniciar sesion en la Web'
            opcion_5:
                Escribir 'Saliendo de la app'
                De Otro Modo:
                    Escribir ''
                        FinSegun
                    De Otro Modo:
                        Escribir 'Opcion no valida'
                FinSegun
            SiNo
                Escribir 'Las credenciales no coinciden'
            FinSi
            Si opc==2 Entonces
                Escribir 'Registro'
                Escribir 'Introduce tu nombre completo'
                Leer nombre_completo
                Escribir 'Introduce tu nombre de usuario'
                Leer nombre_de_usuario
                Escribir 'Introduce tu correo electronico'
                Leer correoWB
                Escribir 'Introduce tu password'
                Leer passwordWB
            FinSi
        FinSi
    FinAlgoritmo

```

Código Comentado

Lo primero que se realizó para la creación de este proyecto fue agregar las librerías. Para ello nos dirigimos al apartado de build.gradle(Module: app).

```

dependencies {
    implementation fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    implementation 'androidx.appcompat:appcompat:1.1.0'
    implementation 'androidx.constraintlayout:constraintlayout:1.1.3'
    testImplementation 'junit:junit:4.12'
    androidTestImplementation 'androidx.test.ext:junit:1.1.0'
    androidTestImplementation 'androidx.test.espresso:espresso-core:3.1.1'
    implementation 'com.google.android.material:material:1.1.0'
    implementation 'com.android.support:design:28.0.0'
    implementation "com.airbnb.android:lottie:3.4.0"
    implementation 'com.android.volley:volley:1.1.1'
    implementation 'com.journeyapps:zxing-android-embedded:3.2.0'
    implementation 'com.google.zxing:core:3.3.0'
    implementation files('libs\\activation.jar')
    implementation files('libs\\additionnal.jar')
    implementation files('libs\\mail.jar')
}

```

Ilustración 126. Librerías que implementar.

Después de ello, procedimos a dar ciertos permisos para la utilización de recursos de la app. Para esto nos dirigiremos al apartado de AndroidManifest.

```
<!--Permisos para uso de los recursos del celular-->
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.CAMERA" />
```

Ilustración 127. Permisos que utilizar.

Dentro de ese archivo, procedemos también a decir que vista es la que se va a mostrar al inicio de la aplicación.

```
<activity
    android:name=".Login"
    android:theme="@style/AppTheme.NoActionBar">
    <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
    </intent-filter>
</activity>
```

Ilustración 128. Activity a mostrar al comienzo de la app

Dentro del Activity principal, se procedió a desarrollar un Fragment, el cual será el encargado de alojar los elementos primarios de la aplicación, así como de cargar los elementos del menú desplegable. Primero se mostrará el contenido del Main Activity y después iremos desglosando los elementos que se mandan a llamar.

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity implements
NavigationView.OnNavigationItemSelectedListener{
    //Elementos
    DrawerLayout drawerLayout;
    ActionBarDrawerToggle actionBarDrawerToggle;
    Toolbar toolbar;
    NavigationView navigationView;
    //Variables para cargar el fragment principal
    FragmentManager fragmentManager;
    FragmentTransaction fragmentTransaction;
    //Variable que almacena el correo
    String correos;
```

Ilustración 129. Elementos de MainActivity

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);
    //Crea un Intent el cual me va a traer el valor del correo ingresado en el
```

```

login
    Intent correoc = getIntent();
    correos = correoc.getStringExtra("usuario");
    //Elementos del menu despegable
    toolbar = findViewById(R.id.toolbar);
    setSupportActionBar(toolbar);
    drawerLayout = findViewById(R.id.drawer);
    navigationView = findViewById(R.id.navigationView);
    //Establecer evento onclick al navigation
    navigationView.setNavigationItemSelectedListener(this);
    actionBarDrawerToggle = new ActionBarDrawerToggle(this,drawerLayout, toolbar,
R.string.open,R.string.close);
    drawerLayout.addDrawerListener(actionBarDrawerToggle);
    actionBarDrawerToggle.setDrawerIndicatorEnabled(true);
    actionBarDrawerToggle.syncState();

```

Ilustración 130. Relación de los elementos.

```

//Cargar fragment principal
fragmentManager = getSupportFragmentManager();
fragmentTransaction = fragmentManager.beginTransaction();
fragmentTransaction.add(R.id.container, new MainFragment());
fragmentTransaction.commit();

crearShare();

```

Ilustración 131. Carga del Fragment.

```

//Aqui se programa la parte a la que se va a mandar en caso de que seleccione
//Una parte del menu
@Override
public boolean onNavigationItemSelected(@NonNull MenuItem item) {

    drawerLayout.closeDrawer(GravityCompat.START);
    //Opcion Logros del menu
    if(item.getItemId() == R.id.logros){
        Intent cuenta = new Intent(getApplicationContext(), cuenta.class);
        cuenta.putExtra("usuario", correos);
        startActivity(cuenta);
    }
    //Opcion de contacto
    if(item.getItemId() == R.id.contacto){
        Intent contact = new Intent(getApplicationContext(), patrocinador.class);
        startActivity(contact);
    }
    //Opcion de minijuego
    if(item.getItemId() == R.id.minijuego){

    }
    //Opcion de ecoteschweb
    if(item.getItemId() == R.id.ecoteschweb){
        Intent ecow = new Intent(getApplicationContext(), ecoweb.class);
        startActivity(ecow);
    }
    //Opcion de salir
}

```

```

        if(item.getItemId() == R.id.salir){
            Intent cerrarsession = new Intent(getApplicationContext(),Login.class);
            startActivity(cerrarsession);
            finish();
        }
        return false;
    }
}

```

Ilustración 132. Programación de los elementos del menú.

Se mostrará los elementos implementados en layout del MainActivity.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.drawerlayout.widget.DrawerLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    tools:context=".MainActivity"
    android:background="#ffffffff"
    android:id="@+id/drawer">

    <include
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        layout="@layout/drawer_toolbar">
    </include>

    <include
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        layout="@layout/content_main">
    </include>
    <!--Espacio para el menu-->
    <com.google.android.material.navigation.NavigationView
        android:id="@+id/navigationView"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        app:menu="@menu/drawer_menu"
        app:headerLayout="@layout/drawer_header"
        android:layout_gravity="start"
        android:fitsSystemWindows="true"/>
</androidx.drawerlayout.widget.DrawerLayout>

```

Ilustración 133. Únicos elementos que implementar en el main layout.

Ahora se mostrarán los layouts para el diseño del menú.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical" android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <!--Cabecera del menu-->

```

```

<ImageView
    android:id="@+id/textView"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="130dp"
    android:padding="20dp"
    android:src="@drawable/h"
    android:background="#ffffffff"
/>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

Ilustración 134. Archivo drawer_header.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical" android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <!--Encabezado del main fragment-->
    <androidx.appcompat.widget.Toolbar
        android:id="@+id/toolbar"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="?attr/actionBarSize"
        android:background="@color/colorPrimary"
        android:theme="@style/ThemeOverlay.AppCompat.Dark"
    >
    </androidx.appcompat.widget.Toolbar>

</LinearLayout>

```

Ilustración 135. Archivo drawer_toolbar.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical" android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <!--Espacio que contendra el menu-->
    <FrameLayout
        android:id="@+id/container"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent">
    </FrameLayout>

</LinearLayout>

```

Ilustración 136. Archivo content_main.

Ahora procederemos a mostrar el diseño de los elementos del menú. Para ello tendremos que agregar un repositorio para poder diseñar los elementos. Una vez creado el archivo, se procedió a diseñar los elementos como se muestra a continuación.



Ilustración 137. Archivo drawer_menu.

Ya terminado el diseño del menú, mostraremos él se cargan los elementos del MainFragment, el cual será el encargado de mostrar el contenido principal.

```

package com.ecotesch.proy.Fragments;

import android.annotation.SuppressLint;
import android.content.DialogInterface;
import android.content.Intent;
import android.content.SharedPreferences;
import android.net.Uri;
import android.os.Bundle;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view MotionEvent;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import androidx.annotation.NonNull;
import androidx.annotation.Nullable;
import androidx.appcompat.app.AlertDialog;
import androidx.fragment.app.Fragment;

import com.airbnb.lottie.L;
import com.android.volley.Request;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.VolleyError;
import com.android.volley.toolbox.StringRequest;
import com.ecotesch.proy.MainActivity;
import com.ecotesch.proy.R;
import com.ecotesch.proy.registro;
import com.ecotesch.proy.test;

```

```
import com.google.zxing.integration.android.IntentIntegrator;
import com.google.zxing.integration.android.IntentResult;

import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;

import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;
import java.util.Date;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

import static android.content.Intent.getIntent;

public class MainFragment extends Fragment implements View.OnClickListener{

    //Objetos
    Button test,escaner;
    TextView c,co;
    EditText m;
    String correo,c4,fecha;
    //Cuerpo del MainFragment
    @Nullable
    @Override
    public View onCreateView(@NonNull LayoutInflater inflater, @Nullable
    ViewGroup container, @Nullable Bundle savedInstanceState) {
        View view = inflater.inflate(R.layout.main_fragment,container,false);
        test = (Button) view.findViewById(R.id.test);
        escaner = (Button) view.findViewById(R.id.esca);
        c = (TextView) view.findViewById(R.id.codigo);
        //Programacion del oyente del boton de test
        test.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                test();
            }
        });
        //Programacion del oyente del boton de test
        escaner.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                escaner();
            }
        });
        return view;
    }

    //NO BORRAR ESTE APARTADO
    //Constructor
    public MainFragment() {
    }
    //Funcion del metodo test
    public void test(){
        Intent test = new Intent(getContext(),com.ecotesch.proy.test.class);
        startActivity(test);
    }
    //Funcion del metodo escaner
    public void escaner(){
        Intent escanerb = new
        Intent(getContext(),com.ecotesch.proy.escaner_botella.class);
        startActivity(escanerb);
    }
    //NO BORRAR, NO BORRAR
    //Elementos a cargar en el Main Fragment
```

```

@Override
public void onClick(View view) {
    test = (Button) view.findViewById(R.id.test);
    escaner = (Button) view.findViewById(R.id.esca);
    c = (TextView) view.findViewById(R.id.codigo);
    test.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View view) {
            test();
        }
    });
    escaner.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View view) {
            escaner();
        }
    });
}
}

```

Ilustración 138. Archivo MainFragment.

La función del Fragment es similar a la de un Activity, en la cual se pueden cargar elementos, que es lo que se mostrara a continuación para el contenido principal.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <!--Carga del logo-->
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginTop="60sp"
        android:gravity="center"
        >
        <ImageView
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="90sp"
            app:srcCompat="@drawable/h" />
    </LinearLayout>

    <!--Espacio para las animaciones-->
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="200sp"
        android:gravity="center"
        android:layout_marginTop="40dp"
        >
        <LinearLayout
            android:layout_width="150sp"
            android:layout_height="150sp"
            android:id="@+id/llescanermf"
            android:layout_marginEnd="5dp"
            >

```

```
<com.airbnb.lottie.LottieAnimationView
    android:id="@+id/animationVie"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    app:lottie_autoPlay="true"
    app:lottie_fileName="scancerbarras.json"
    app:lottie_imageAssetsFolder="assets"
    app:lottie_loop="true" />
</LinearLayout>

<LinearLayout
    android:layout_width="150sp"
    android:layout_height="150sp"
    android:layout_marginTop="10sp"
    android:id="@+id/litestmf"
    android:layout_marginStart="5dp"
    >

    <com.airbnb.lottie.LottieAnimationView
        android:id="@+id/animationVi"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        app:lottie_autoPlay="true"
        app:lottie_fileName="exa.json"
        app:lottie_imageAssetsFolder="assets"
        app:lottie_loop="true" />
    </LinearLayout>
</LinearLayout>

<!--Espacio de los botones-->
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="horizontal"
    android:gravity="center"
    >
<Button
    android:id="@+id/esca"
    android:layout_width="150sp"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginEnd="10sp"
    android:fontFamily="@font/intimacy"
    android:text="Escanear"
    android:background="@color/colorPrimary"
    android:textColor="#ffffff"
    />
<Button
    android:id="@+id/test"
    android:layout_width="150sp"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginStart="10sp"
    android:text="Test"
    android:fontFamily="@font/intimacy"
    android:background="@color/colorPrimary"
    android:textColor="#ffffff"
    />
</LinearLayout>

<TextView
    android:id="@+id/codigo"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"/>
```

```
</LinearLayout>
```

Ilustración 139. Archivo layout_Fragment.

Una vez cargado nuestra la parte principal, ahora procederemos a crear los elementos que se enlazaran a esta. En primera instancia tenemos el apartado de login.

```
package com.ecotesch.proy;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import androidx.fragment.app.FragmentManager;
import androidx.fragment.app.FragmentTransaction;

import android.app.AlertDialog;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.content.SharedPreferences;
import android.os.Bundle;
import android.view.MotionEvent;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import com.android.volley.Request;
import com.android.volley.RequestQueue;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.VolleyError;
import com.android.volley.toolbox.StringRequest;
import com.android.volley.toolbox.Volley;
import com.ecotesch.proy.Fragments.MainFragment;

import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;

import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

public class Login extends AppCompatActivity implements View.OnClickListener{

    //Textview
    TextView txvreg;
    //Boton
    Button btnlog;
    //EditText
    EditText correo, contra;

    //para la emulacion de carga
    ProgressDialog progressDialog;

    //Para almacenar la cadena
    RequestQueue requestQueue;

    //Para la url
    String HttpURI = "http://192.168.1.70/ecotesch20/login.php";

    //Variables que alojaran los campos de la app
    String user;
    String pass;
```

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_login);

    //Relacion
    txvreg = (TextView) findViewById(R.id.txvregistrolog);
    btnlog = (Button) findViewById(R.id.btningresarlog);
    correo = (EditText) findViewById(R.id.edtusuariolog);
    contra = (EditText) findViewById(R.id.edtpasslog);
    //Touch
    txvreg.setOnTouchListener(this);

    //inicializacion de RequestQueue
    requestQueue = Volley.newRequestQueue(Login.this);

    //inicializacion de progressdialog
    progressDialog = new ProgressDialog(Login.this);

    //oyente del boton de ingresar
    btnlog.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View view) {
            Ingresar();
        }
    });
}

//Funcion del metodo de Registro
@Override
public boolean onTouch(View view, MotionEvent m) {
    switch (m.getAction()) {
        case MotionEvent.ACTION_DOWN:
            Intent registro = new Intent(getApplicationContext(),registro.class);
            startActivity(registro);
    }
    return true;
}

//Funcion del metodo de ingresar
public void Ingresar(){
    //Obtengo valores
    user = correo.getText().toString();
    pass = contra.getText().toString();

    if (user.isEmpty() || pass.isEmpty())
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Debes llenar ambos campos",
        Toast.LENGTH_LONG).show();
    else {
        //Mostramos el progressDialog
        progressDialog.setMessage("Procesando...");
        progressDialog.show();

        //Creacion de la cadena a ejecutar en el web service mediante Volley
    }
}

```

```

StringRequest stringRequest = new StringRequest(Request.Method.POST, HttpURI,
        new Response.Listener<String>() {
            @Override
            public void onResponse(String serverResponse) {
                //Ocultamos el progressDialog
                progressDialog.dismiss();

                try {
                    JSONObject obj = new JSONObject(serverResponse);
                    Boolean error = obj.getBoolean("error");
                    String mensaje = obj.getString("mensaje");

                    if (error == true)
                        Toast.makeText(getApplicationContext(),
                                mensaje, Toast.LENGTH_LONG).show();
                    else {

                        Toast.makeText(getApplicationContext(),
                                "Bienvenid@ " + user, Toast.LENGTH_LONG).show();
                        Intent pagprin = new
                        Intent(getApplicationContext(), MainActivity.class);
                        pagprin.putExtra("usuario", user);
                        startActivity(pagprin);
                        finish();
                    }
                } catch (JSONException e) {
                    e.printStackTrace();
                }
            }
        },
        new Response.ErrorListener() {
            @Override
            public void onErrorResponse(VolleyError error) {
                //Ocultamos el progressDialog
                progressDialog.dismiss();

                Toast.makeText(getApplicationContext(),
                        error.toString(), Toast.LENGTH_LONG).show();
            }
        } );
    protected Map<String, String> getParams() {
        Map<String, String> parametros = new HashMap<>();
        parametros.put("user", user);
        parametros.put("pass", pass);
        parametros.put("opcion", "login");
        return parametros;
    }
    requestQueue.add(stringRequest);
}
}

}

```

Ilustración 140. Archivo Login.

Ahora su diseño.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"

```

```
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:orientation="vertical"
android:layout_height="match_parent"
tools:context=".Login"
android:background="#ffffff">

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    >
    <ImageView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="90sp"
        app:srcCompat="@drawable/h" />
</LinearLayout>

<!--Texto de Login-->
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content">
    <TextView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:fontFamily="sans-serif"
        android:gravity="center_horizontal"
        android:text="Inicio de sesión"
        android:textColor="#000000"
        android:textSize="30sp"
        android:textStyle="bold" />
</LinearLayout>
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="70sp"
    android:gravity="center"
    >
    <com.airbnb.lottie.LottieAnimationView
        android:id="@+id/animationVi"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        app:lottie_imageAssetsFolder="assets"
        app:lottie_fileName="email.json"
        app:lottie_autoPlay="true"
        app:lottie_loop="true"/>
</LinearLayout>

<!--Campo de correo-->
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:layout_marginTop="5sp">
    <LinearLayout
        android:layout_width="200sp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginLeft="-10sp">
        <com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            app:counterMaxLength="30"
            android:layout_marginTop="2sp"
```

```
>
<!--Validacion de caracteres a introducir-->
<com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
    android:id="@+id/editusuariolog"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:hint="Correo electrónico"
    android:autofillHints="15sp"
    android:textColor="#000000"
    android:fontFamily="sans-serif"
    android:textSize="15sp"
    android:inputType="textEmailAddress"
/>

        </com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
    </LinearLayout>
</LinearLayout>

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="70sp"
    android:gravity="center"
>
    <com.airbnb.lottie.LottieAnimationView
        android:id="@+id/animationVie"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        app:lottie_imageAssetsFolder="assets"
        app:lottie_fileName="contra.json"
        app:lottie_autoPlay="true"
        app:lottie_loop="true"/>
</LinearLayout>

<!--Campo de contra-->
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:layout_marginTop="5sp">
    <LinearLayout
        android:layout_width="200sp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginLeft="-10sp">
        <com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginTop="2sp"
            app:counterMaxLength="30"
            app:passwordToggleEnabled="true"

        >
            <!--Validacion de caracteres a introducir-->
            <com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
                android:id="@+id/edtpasslog"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:gravity="center"
                android:hint="@string/contra"
                android:textColor="#000000"
                android:textSize="15sp"
                android:inputType="textPassword"
```

```

        />
    </com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
</LinearLayout>

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:layout_marginTop="15sp"
    >
    <Button
        android:id="@+id/btningresarlog"
        android:layout_width="150sp"
        android:layout_height="50sp"
        android:text="Ingresar"
        android:textSize="15sp"
        android:fontFamily="@font/intimacy"
        android:textColor="#ffffffff"
        android:background="#67C5B0"
        android:layout_marginTop="1sp"
        android:gravity="center"
        />
</LinearLayout>

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:layout_marginTop="10sp"
    >
    <TextView
        android:id="@+id/txvregistrolog"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center"
        android:fontFamily="@font/intimacy"
        android:textColor="#000000"
        android:textSize="25sp"
        android:text="Registrarse"
        />
</LinearLayout>
</LinearLayout>

```

Ilustración 141. Archivo layout_login.

Mostraremos el archivo de registro.

```

package com.ecotesch.proy;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

import android.app.AlertDialog;
import android.content.Intent;
import android.os.AsyncTask;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.Toast;

import com.android.volley.Request;

```

```
import com.android.volley.RequestQueue;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.VolleyError;
import com.android.volley.toolbox.StringRequest;
import com.android.volley.toolbox.Volley;

import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;

import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;
import java.util.Date;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;
import java.util.Properties;

import javax.mail.Authenticator;
import javax.mail.Message;
import javax.mail.MessagingException;
import javax.mail.PasswordAuthentication;
import javax.mail.Session;
import javax.mail.Transport;
import javax.mail.internet.InternetAddress;
import javax.mail.internet.MimeMessage;

public class registro extends AppCompatActivity {

    Button btnreg;
    EditText etxnombre, etxuser, etxcorreo, etxpass;
    String nombrer, userr, emailr, passr, fecha;

    //para la emulacion de carga
    ProgressDialog progressDialog;

    //Para almacenar la cadena
    RequestQueue requestQueue;

    //Para la url
    String HttpURI = "http://192.168.1.70/ecotesch20/registro.php";

    Session session = null;
    String rec, subject, textMessage;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_registro);

        btnreg = (Button) findViewById(R.id.btnregistro);
        etxnombre = (EditText) findViewById(R.id.tilnombrer);
        etxuser = (EditText) findViewById(R.id.tilusuarior);
        etxcorreo = (EditText) findViewById(R.id.tilcorreo);
        etxpass = (EditText) findViewById(R.id.tilpassr);

        //Boton de regreso
        getSupportActionBar().setDisplayHomeAsUpEnabled(true);

        //inicializacion de RequestQueue
        requestQueue = Volley.newRequestQueue(registro.this);

        //inicaiizacion de prgressdialog
```

```

progressDialog = new ProgressDialog(registro.this);

btnreg.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Registrar();
    }
});

//Accion del boton de back
@Override
public boolean onSupportNavigateUp() {
    onBackPressed();
    return true;
}

//Metodo de registrar
public void Registrar() {
    //variables que obtendran de los campos
    nombrer = etxnombre.getText().toString();
    userr = etxuser.getText().toString();
    emailr = etxcorreo.getText().toString();
    passr = etxpath.getText().toString();
    Date c = Calendar.getInstance().getTime();
    SimpleDateFormat df = new SimpleDateFormat("yyyy-MMM-dd");
    fecha = df.format(c);

    //Validacion de campos vacios
    if (userr.isEmpty() || passr.isEmpty() || nombrer.isEmpty() ||
    emailr.isEmpty())
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Debes introducir los cuatro
campos", Toast.LENGTH_LONG).show();
    else {
        //Mostramos el progressDialog
        progressDialog.setMessage("Procesando...");
        progressDialog.show();

        //Creacion de la cadena a ejecutar en el web service mediante Volley
        StringRequest stringRequest = new StringRequest(Request.Method.POST,
HttpURI,
        new Response.Listener<String>() {
            @Override
            public void onResponse(String serverResponse) {
                //Ocultamos el progressDialog
                progressDialog.dismiss();

                try {
                    JSONObject obj = new JSONObject(serverResponse);
                    Boolean error = obj.getBoolean("error");
                    String mensaje = obj.getString("mensaje");

                    if (error == true)
                        Toast.makeText(getApplicationContext(),
mensaje, Toast.LENGTH_LONG).show();
                    else {
                        correo();
                        Toast.makeText(getApplicationContext(),
"Listo", Toast.LENGTH_LONG).show();
                        Intent intent = new

```

```

Intent(getApplicationContext(), Login.class);
                startActivity(intent);
                finish();
            }
        } catch (JSONException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

},
new Response.ErrorListener() {
@Override
public void onErrorResponse(VolleyError error) {
    //Ocultamos el progressDialog
    progressDialog.dismiss();

    Toast.makeText(getApplicationContext(),
error.toString(), Toast.LENGTH_LONG).show();
}
}) {
protected Map<String, String> getParams() {
    Map<String, String> parametrosr = new HashMap<>();
    parametrosr.put("nombrer", nombrer);
    parametrosr.put("userr", userr);
    parametrosr.put("emailr", emailr);
    parametrosr.put("passr", passr);
    parametrosr.put("fecha", fecha);
    parametrosr.put("opcion", "registro");
    return parametrosr;
}
};

requestQueue.add(stringRequest);

}

}

//Correo electronico
public void correo(){
rec = etxcorreo.getText().toString();
subject = "Bienvenid@";
textMessage = "Muchas gracias por formar parte de esta comunidad";

Properties props = new Properties();
props.put("mail.smtp.host", "smtp.gmail.com");
props.put("mail.smtp.socketFactory.port", "465");
props.put("mail.smtp.socketFactory.class",
"javax.net.ssl.SSLSocketFactory");
props.put("mail.smtp.auth", "true");
props.put("mail.smtp.port", "465");

session = Session.getDefaultInstance(props, new Authenticator() {
    protected PasswordAuthentication getPasswordAuthentication() {
        return new PasswordAuthentication("ecotesch@gmail.com",
"!Hola123*");
    }
});

RetreiveFeedTask task = new RetreiveFeedTask();
task.execute();
}

class RetreiveFeedTask extends AsyncTask<String, Void, String> {

@Override

```

```

protected String doInBackground(String... params) {
    try{
        Message message = new MimeMessage(session);
        message.setFrom(new InternetAddress("testfrom354@gmail.com"));
        message.setRecipients(Message.RecipientType.TO,
InternetAddress.parse(rec));
        message.setSubject(subject);
        message.setContent(textMessage, "text/html; charset=utf-8");
        Transport.send(message);
    } catch(MessagingException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch(Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return null;
}

@Override
protected void onPostExecute(String result) {
}
}
}

```

Ilustración 142. Archivo registro.

Diseño del formulario de registro

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:background="#ffffffff"
    tools:context=".registro">

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center"
        >
        <ImageView
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="80sp"
            app:srcCompat="@drawable/h" />
    </LinearLayout>

    <!--Texto de Registro-->
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content">
        <TextView
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:fontFamily="Arial"
            android:layout_marginLeft="50sp"
            android:text="Registro"
            android:textColor="#000000"
            android:textSize="25sp"
            android:textStyle="bold" />
    
```

```
</LinearLayout>

<!--Campo de Nombre-->
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center">

    <LinearLayout
        android:layout_width="320sp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginLeft="-10sp">

        <ImageView
            android:layout_width="70sp"
            android:layout_height="70sp"
            android:layout_gravity="center_vertical"
            android:src="@drawable/nm" />
        <com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            app:counterMaxLength="30"
            android:layout_marginTop="2sp">
            <!--Validacion de caracteres a introducir-->
            <com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
                android:id="@+id/tilnombrer"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:gravity="center"
                android:hint="Nombre completo"
                android:fontFamily="Arial"
                android:textSize="17sp"
                android:inputType="text"

                android:digits="qwertyuiopasdfghjklñzxcvbnmQWERTYUIOPASDFGHJKLMÑZXCVBNM áéíóüú"/>
            </com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
        </LinearLayout>
    </LinearLayout>

    <!--Campo de Usuario-->
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center">

        <LinearLayout
            android:layout_width="320sp"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginLeft="-10sp">

            <ImageView
                android:layout_width="70sp"
                android:layout_height="70sp"
                android:layout_gravity="center_vertical"
                android:src="@drawable/us" />
            <com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                app:counterMaxLength="30"
                android:layout_marginTop="2sp">
                <!--Validacion de caracteres a introducir-->
```

```
<com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
    android:id="@+id/tilusuarior"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:hint="Usuario"
    android:fontFamily="Arial"
    android:textSize="17sp"
    android:inputType="text"

    android:digits="qwertyuiopasdfghjklñzxcvbnmQWERTYUIOPASDFGHJKLMÑZXCVBNM
áéíóüú1234567890"/>
    </com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
</LinearLayout>
</LinearLayout>

<!--Campo de Correo-->
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center">

    <LinearLayout
        android:layout_width="320sp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginLeft="-10sp">

        <ImageView
            android:layout_width="70sp"
            android:layout_height="70sp"
            android:layout_gravity="center_vertical"
            android:src="@drawable/corre" />
        <com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            app:counterMaxLength="30"
            android:layout_marginTop="2sp">
            <!--Validacion de caracteres a introducir-->
            <com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
                android:id="@+id/tilcorreo"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:gravity="center"
                android:hint="Correo electrónico"
                android:fontFamily="Arial"
                android:textSize="17sp"
                android:inputType="textEmailAddress"
                />

            </com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
        </LinearLayout>
    </LinearLayout>

    <!--Campo de contraseña-->
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center">

        <LinearLayout
            android:layout_width="320sp"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginLeft="-10sp">
```

```

<ImageView
    android:layout_width="70sp"
    android:layout_height="70sp"
    android:layout_gravity="center_vertical"
    android:src="@drawable/ps" />
<com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    app:counterMaxLength="30"
    app:passwordToggleEnabled="true"
    android:layout_marginTop="2sp">
    <!--Validacion de caracteres a introducir-->
    <com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
        android:id="@+id/tilpassr"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center"
        android:hint="Contraseña"
        android:fontFamily="Arial"
        android:textSize="17sp"
        android:inputType="textPassword"

    android:digits="qwertyuiopasdfghjklñzxcvbnmQWERTYUIOPASDFGHJKLMÑZXCVBNM
    áéíóüú1234567890"/>

        </com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
    </LinearLayout>
</LinearLayout>

<!--Boton de registrar-->
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:id="@+id/l1correo"
    android:layout_marginTop="15sp">

    <Button
        android:id="@+id/btnregistrar"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="match_parent"
        android:background="@color/colorPrimary"
        android:textColor="#ffffffff"
        android:text="    Registrar    "
        android:fontFamily="Arial"
        android:textSize="17sp"
        android:gravity="center"
        />
</LinearLayout>

```

Ilustración 143. Archivo layout_registro.

Ahora mostraremos la programación del escaneo de la botella, en este apartado no diseñamos algún layout, dado a que una de las librerías implementadas crea dicho layout.

```

package com.ecotesch.proy;

import androidx.annotation.Nullable;
import androidx.appcompat.app.AlertDialog;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

```

```
import android.content.Context;
import android.content.DialogInterface;
import android.content.Intent;
import android.content.SharedPreferences;
import android.os.Bundle;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import com.android.volley.Request;
import com.android.volley.RequestQueue;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.VolleyError;
import com.android.volley.toolbox.StringRequest;
import com.android.volley.toolbox.Volley;
import com.ecotesch.proy.Fragments.MainFragment;
import com.google.zxing.integration.android.IntentIntegrator;
import com.google.zxing.integration.android.IntentResult;

import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;

import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;
import java.util.Date;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

public class escaner_botella extends AppCompatActivity {

    TextView gg;
    String fecha,cb,correo_e;
    int pun = 1;
    String punto = String.valueOf(pun);

    //Para almacenar la cadena
    RequestQueue requestQueue;

    //Para la url
    String HttpURI = "http://192.168.1.70/ecotesch20/producto.php";

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_escaner_botella);

        gg = (TextView) findViewById(R.id.codigo);
        escanerweb();
        //inicializacion de RequestQueue
        requestQueue = Volley.newRequestQueue(escaner_botella.this);

    }

    //Metodo escanear web
    public void escanerweb(){
        IntentIntegrator intentIntegrator = new
        IntentIntegrator(escaner_botella.this);

        intentIntegrator.setDesiredBarcodeFormats(IntentIntegrator.ALL_CODE_TYPES);
        intentIntegrator.setPrompt("Escaner codigo");
    }
}
```

```

        intentIntegrator.setCameraId(0);
        intentIntegrator.setBeepEnabled(false);
        intentIntegrator.setBarcodeImageEnabled(false);
        intentIntegrator.initiateScan();
    }

    //Activar camara
    @Override
    protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, @Nullable
Intent data) {
        super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data);
        IntentResult result =
IntentIntegrator.parseActivityResult(requestCode,resultCode,data);
        Date c = Calendar.getInstance().getTime();
        SimpleDateFormat df = new SimpleDateFormat("yyyy-MMM-dd");
        fecha = df.format(c);
        SharedPreferences prefs = getSharedPreferences("Preferences",
Context.MODE_PRIVATE);
        correo_e = prefs.getString("correo", "");
        if(result != null)
            if(result.getContents() != null){
                //gg.setText(result.getContents().toString());
                cb = result.getContents();
                //Creacion de la cadena a ejecutar en el web service mediante
Volley
                StringRequest stringRequest = new
StringRequest(Request.Method.POST, HttpURI,
                    new Response.Listener<String>() {
                        @Override
                        public void onResponse(String serverResponse) {
                            try {
                                JSONObject obj = new
JSONObject(serverResponse);
                                Boolean error = obj.getBoolean("error");
                                String mensaje = obj.getString("mensaje");

                                if (error == true)
                                    Toast.makeText(getApplicationContext(),
mensaje, Toast.LENGTH_LONG).show();
                                else {
                                    punto();
                                }
                            } catch (JSONException e) {
                                e.printStackTrace();
                            }
                        }
                    },
                    new Response.ErrorListener() {
                        @Override
                        public void onErrorResponse(VolleyError error) {
                            Toast.makeText(getApplicationContext(),
error.toString(), Toast.LENGTH_LONG).show();
                        }
                    })
                {
                    protected Map<String, String> getParams() {
                        Map<String, String> parametros = new HashMap<>();
                        parametros.put("cb", cb);
                        parametros.put("usuario",correo_e);
                        parametros.put("fecha", fecha);
                        parametros.put("opcion", "producto");
                        return parametros;
                }
            }
        }
    }
}

```



```
        } catch (JSONException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
},
new Response.ErrorListener() {
    @Override
    public void onErrorResponse(VolleyError error) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(),
error.toString(), Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
}) {
protected Map<String, String> getParams() {
    Map<String, String> parametros = new HashMap<>();
    parametros.put("punto", punto);
    parametros.put("usuario", correo_e);
    parametros.put("opcion", "punto");
    return parametros;
}
};
requestQueue.add(stringRequest);
})
.setCancelable(false)
.show();
}
}
```

Ilustración 144. Archivo escaner_botella.

Casos de Uso

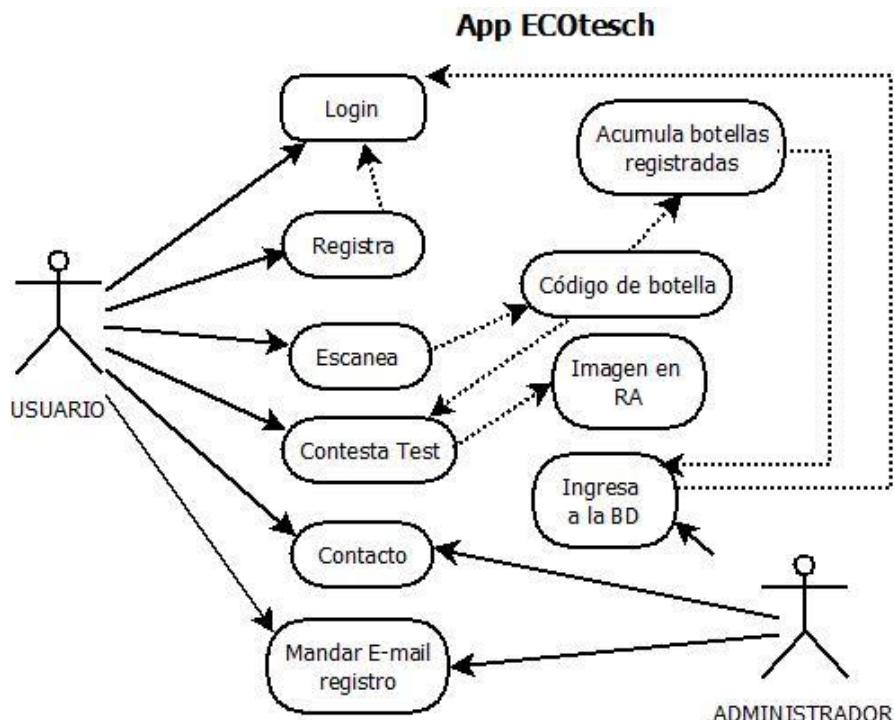


Ilustración 145. Casos de uso de la Aplicación Móvil.

C. PÁGINA WEB

Algoritmo

1. Inicio.
2. Ingresar a la página web.
3. Acceder al menú que contiene inicio, quienes somos, contacto, login, registrarse.
4. El usuario podrá ver en la opción de quienes somos la información de la página donde contendrá el equipo de desarrollo, un video explicando la aplicación móvil y una breve información del reciclado; así mismo en la parte posterior podrá acceder a las redes sociales con las que cuenta (Facebook, Twitter, Instagram YouTube) o descargar desde Play Store la App móvil.
5. En la opción de contacto podría escribir nombre, asunto, correo y mensaje para contactarse con el equipo de desarrollo; mostrando además dirección, teléfono y correo propio.
6. Presionar el botón enviar mensaje al correo electrónico de ecotesch@gmail.com.
7. Para acceder por completo a la página web deberá loguearse.
8. Autenticarse con correo electrónico y contraseña.
9. Verificar la opción de recordar datos o no.
10. Presionar el botón Acceder.
11. Si no está registrado pasara al registro.
12. Introducir Nombre Completo.
13. Introducir Nombre Usuario.
14. Introducir dirección.
15. Introducir teléfono.
16. Introducir correo electrónico.
17. Introducir contraseña.
18. Introducir nuevamente la contraseña para confirmar.
19. Presionar el botón registrar.
20. Una vez registrado podrá loguearse.
21. Al loguearse tendrá acceso a una nueva ventana del menú llamada mi cuenta, esta contendrá todos los datos del usuario (Nombre, Usuario, Dirección, Teléfono, Correo, Puntos) así como su Código QR.
22. El QR se genera con Nombre, Dirección, Teléfono y Correo.
23. Al escanear el código QR mandara los datos del usuario en una ventana nueva.
24. Acceder a la opción cerrar sesión como Usuario dentro del menú de opciones.
25. Si eres Administrador, accede a la ruta de login de Administrador.
26. Autenticarse con correo y contraseña.
27. Acceder al menú que contiene inicio, control de usuarios y cerrar sesión.
28. En inicio de mostrará los permisos que tenemos como administrador.
29. Control de usuarios, listado de todos los usuarios registrados mostrando su correo y nombre.

30. Cada usuario tiene su propio enlace para ver todos sus datos.
31. Mostrar datos del usuario (ID, Nombre, Usuario, Correo, Dirección, Teléfono, Puntos, Fecha de creación, Código QR, Acciones).
32. El QR se genera con Nombre, Teléfono, Dirección y Correo.
33. Acción de eliminar usuario.
34. Regresa a la vista de todos los usuarios.
35. Muestra mensaje de usuario borrado.
36. Cerrar sesión como administrador.
37. Fin.

Diagrama de Flujo

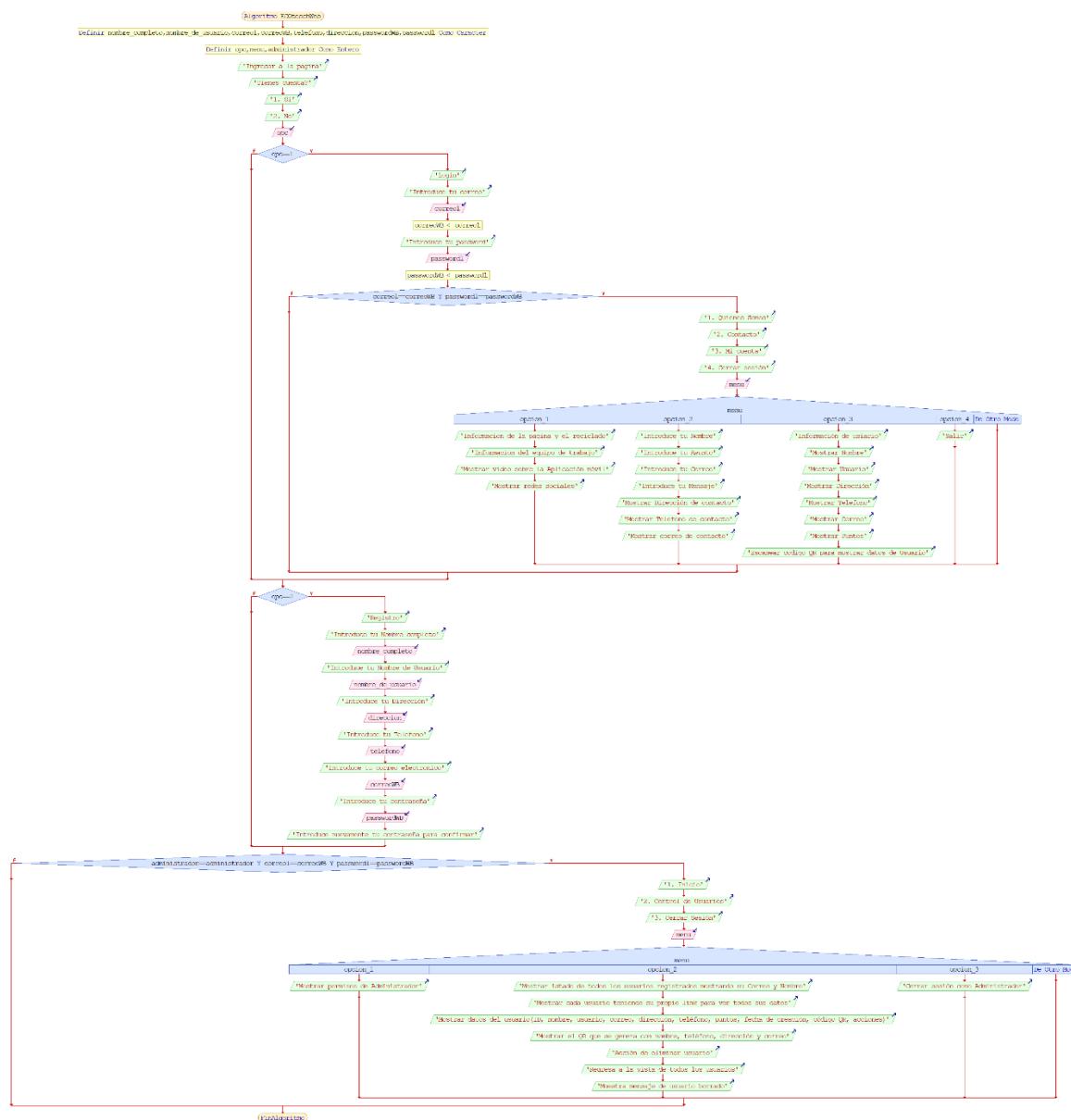


Ilustración 146. Diagrama de Flujo del Web Service.

Seudocódigo

```
Algoritmo ECOTeschWeb
Definir nombre_completo, nombre_de_usuario, correo1, correoWB, telefono,
direccion,passwordWB,password1 Como Caracter
    Definir opc,menu,administrador Como Entero
    Escribir 'Ingresar a la pagina'
    Escribir 'Tienes cuenta?'
    Escribir '1. Si'
    Escribir '2. No'
    Leer opc
    Si opc==1 Entonces
        Escribir 'Login'
        Escribir 'Introduce tu correo'
        Leer correo1
        correoWB <- correo1
        Escribir 'Introduce tu password'
        Leer password1
        passwordWB <- password1
        Si correo1==correoWB Y password1==passwordWB Entonces
            Escribir '1. Quienes Somos'
            Escribir '2. Contacto'
            Escribir '3. Mi cuenta'
            Escribir '4. Cerrar sesión'
            Leer menu
            Segun menu Hacer
                opcion_1:
                Escribir 'Informacion de la pagina y el reciclado'
                Escribir 'Informacion del equipo de trabajo'
                Escribir 'Mostrar video sobre la Aplicación móvil'
                Escribir 'Mostrar redes sociales'
                opcion_2:
                Escribir 'Introduce tu Nombre'
                Escribir 'Introduce tu Asunto'
                Escribir 'Introduce tu Correo'
                Escribir 'Introduce tu Mensaje'
                Escribir 'Mostrar Dirección de contacto'
                Escribir 'Mostrar Telefono de contacto'
                Escribir 'Mostrar correo de contacto'
                opcion_3:
                Escribir 'Información de usuario'
                Escribir 'Mostrar Nombre'
                Escribir 'Mostrar Usuario'
                Escribir 'Mostrar Dirección'
                Escribir 'Mostrar Telefono'
                Escribir 'Mostrar Correo'
                Escribir 'Mostrar Puntos'
                Escribir 'Escanear codigo QR para mostrar datos de
Usuario'
                opcion_4:
                Escribir 'Salir'
            FinSegun
        FinSi
    FinSi
    Si opc==2 Entonces
        Escribir 'Registro'
        Escribir 'Introduce tu Nombre completo'
```

```

        Leer nombre_completo
        Escribir 'Introduce tu Nombre de Usuario'
        Leer nombre_de_usuario
        Escribir 'Introduce tu Dirección'
        Leer direccion
        Escribir 'Introduce tu Telefono'
        Leer telefono
        Escribir 'Introduce tu correo electronico'
        Leer correoWB
        Escribir 'Introduce tu contraseña'
        Leer passwordWB
        Escribir 'Introduce nuevamente tu contraseña para confirmar'

    FinSi
    Si administrador==administrador Y correol==correoWB Y
    passwordl==passwordWB Entonces
        Escribir '1. Inicio'
        Escribir '2. Control de Usuarios'
        Escribir '3. Cerrar Sesión'
        Leer menu
        Segun menu Hacer
            opcion_1:
                Escribir 'Mostrar permisos de Administrador'
            opcion_2:
                Escribir 'Mostrar istado de todos los usuarios registrados
mostrando su Correo y Nombre'
                    Escribir 'Mostrar cada usuario teniendo su propio link para
ver todos sus datos'
                        Escribir 'Mostrar datos del usuario(ID, nombre, usuario,
correo, dirección, teléfono, puntos, fecha de creación, código QR,
acciones)'
                    Escribir 'Mostrar el QR que se genera con nombre, teléfono,
dirección y correo'
                Escribir 'Acción de eliminar usuario'
                Escribir 'Regresa a la vista de todos los usuarios'
                Escribir 'Muestra mensaje de usuario borrado'
            opcion_3:
                Escribir 'Cerrar sesión como Administrador'
        FinSegun
    FinSi
FinAlgoritmo

```

Código Comentado

Estructura de las carpetas de la aplicación desarrollada en Laravel, que por defecto utiliza una estructura MVC (Modelo, Vista, Controlador).

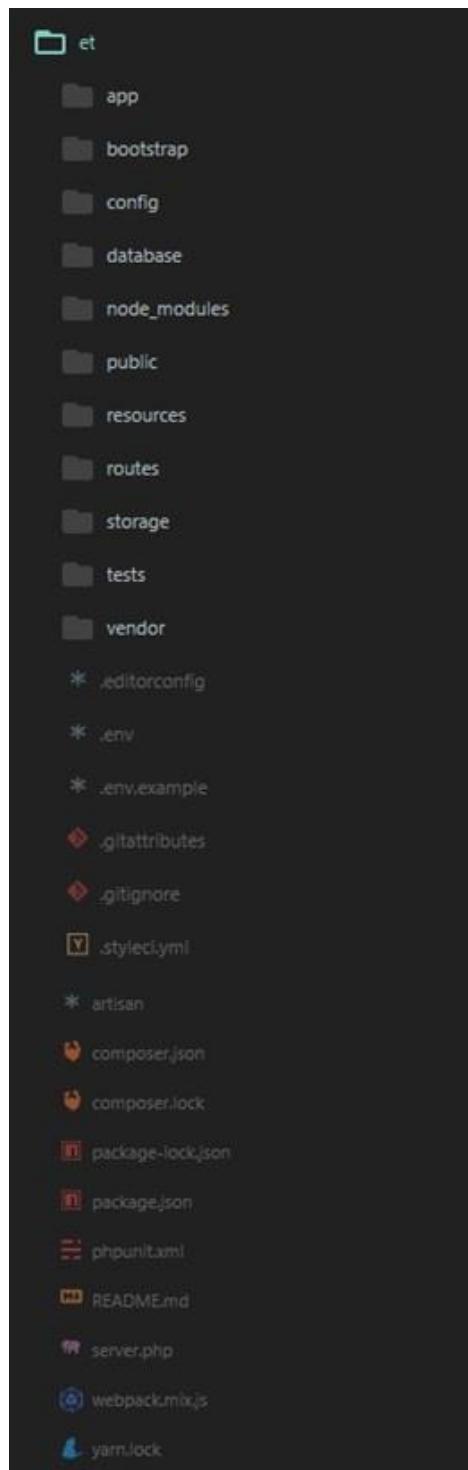


Ilustración 147. Estructura del proyecto en MVC (Laravel).

Estructura de la carpeta App, aquí se verán los archivos de la carpeta Controllers que nosotros configuramos para el desarrollo de la aplicación web.

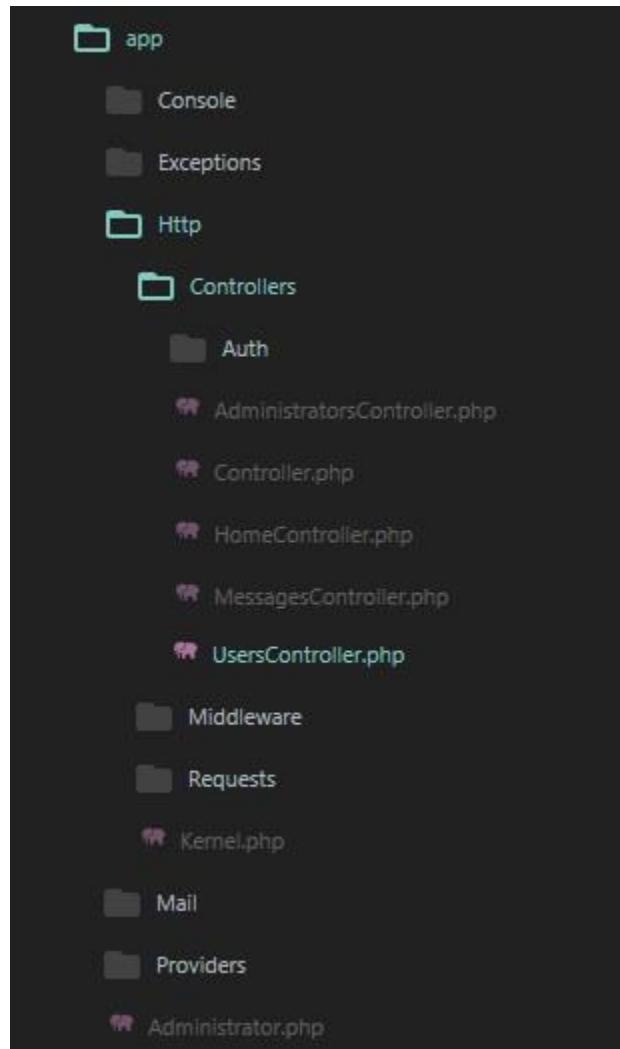


Ilustración 148. Estructura de la carpeta App.

Carpeta de Controladores

Archivo “AdministratorsController.php”, aquí se crean todas las configuraciones para el Administrador, las funciones y su acción a realizar, sus credenciales de autenticación y las vistas que va a cargar cuando se abra la ruta en la que ingresa.

```
class AdministratorsController extends Controller
{
    use AuthenticatesUsers;

    protected $redirectTo = '/control_admin';

    function __construct()
    {
        $this->middleware('auth:admins', ['only' => ['secret']]);
    }

    protected function guard()
    {
        return Auth::guard('admins');
    }

    function showLoginForm()
    {
        return view('administrators\login');
    }
    public function secret(){
        return view('administrators\control\control');
    }
}
```

Ilustración 149. Archivo AdministratorsController.php.

Archivo “MessagesController.php”, aquí validamos los datos del formulario de contacto, y una vez que sean correctos mandamos el mensaje al correo que está programado, junto con un mensaje que se mostrara en el formulario.

```
class MessagesController extends Controller
{
    public function store()
    {
        $message = request()->validate([
            'name' => 'required',
            'email' => 'required|email',
            'subject' => 'required',
            'content' => 'required|min:3',
        ]);
        Mail::to('ecotesch@gmail.com')->queue(new MessageReceived($message));
        return back()->with('status', 'Recibimos tu mensaje, responderemos en menos de 24 hrs');
    }
}
```

Ilustración 150. Archivo MessagesController.php.

Archivo “UsersController” aquí se hacen todas las funciones que tendrá el administrador sobre los usuarios, podrá ver el listado de todos, ver los detalles de cada uno, y podrá borrarlos en dado caso que haya que hacerlo.

```
class UsersController extends Controller
{
    public function index(){
        return view('/administrators/control/usuarios_admin', [
            'users' => User::latest()->paginate(10)
        ]);
    }
    public function show($id)
    {
        return view('/administrators/control/usuarios/show', [
            'user'=> User::findOrFail($id)
        ]);
    }
    public function destroy(User $user)
    {
        $user->delete();
        return redirect()->route('control_admin');
    }
}
```

Ilustración 151. Archivo UsersController.

Estructura de la carpeta database, Laravel se maneja a través de migraciones, esto nos facilita crear las tablas directamente en la base de datos y las creamos desde una migración con los campos que le indiquemos.

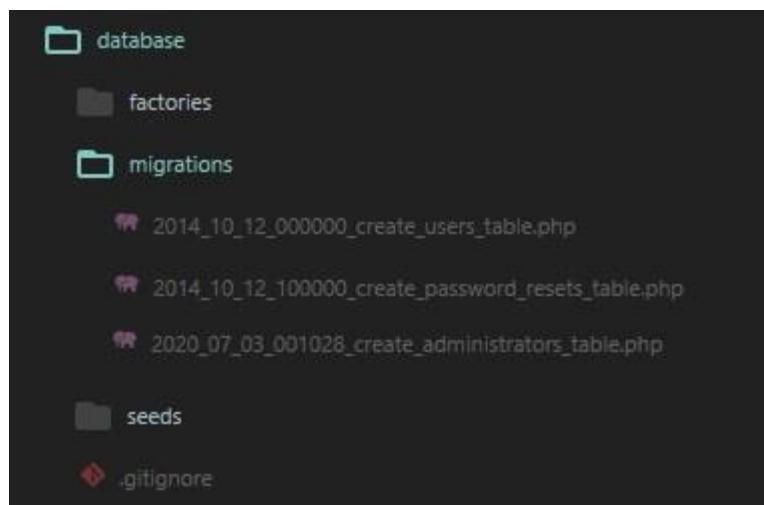


Ilustración 152. Estructura de la carpeta Database.

Carpeta de Migraciones

Migración “users”, aquí creamos la tabla usuarios con cada uno de sus campos, indicando el tipo de dato que es y su nombre.

```
public function up()
{
    Schema::create('users', function (Blueprint $table) {
        $table->id();
        $table->string('name');
        $table->string('usuario')->unique();
        $table->string('direccion');
        $table->string('telefono');
        $table->string('email')->unique();
        $table->timestamp('email_verified_at')->nullable();
        $table->string('password');
        $table->integer('puntos')->unsigned()->nullable();
        $table->rememberToken();
        $table->timestamps();
    });
}
```

Ilustración 153. Migración Users (creación de la tabla usuarios).

Migración “administrators”, aquí creamos la tabla de administradores con cada uno de sus campos, indicando el tipo de dato que es y su nombre.

```
public function up()
{
    Schema::create('administrators', function (Blueprint $table) {
        $table->id();
        $table->string('name');
        $table->string('phone');
        $table->string('email')->unique();
        $table->timestamp('email_verified_at')->nullable();
        $table->string('password');
        $table->rememberToken();
        $table->timestamps();
    });
}
```

Ilustración 154. Migración Administrators (Creación de la tabla administradores).

Estructura de la carpeta “public” aquí se van a guardar todos los archivos CSS, JS y las imágenes que se ocupan para la aplicación.

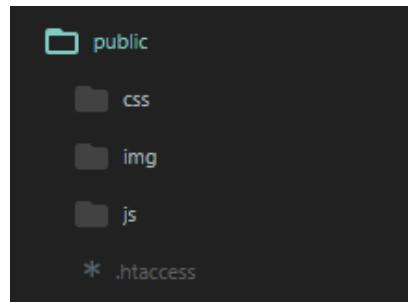


Ilustración 155. Estructura de la carpeta public (archivos CSS, JS e imágenes).

Estructura de la carpeta “resources” aquí se encuentran los archivos de vistas, estilos y textos de mensajes traducidos a diferentes idiomas.

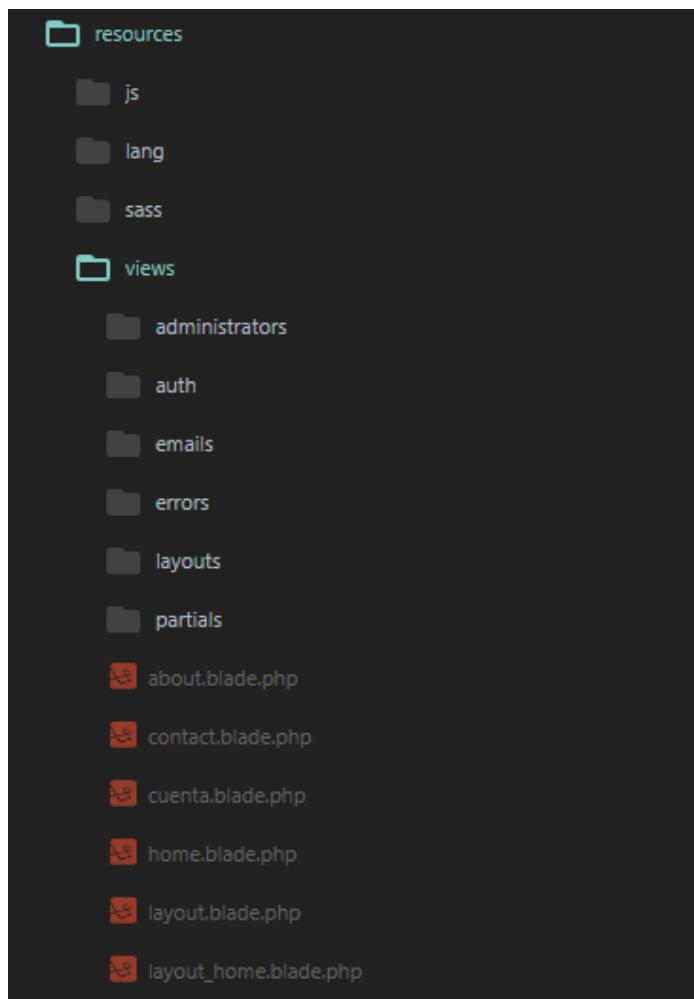


Ilustración 156. Estructura de la carpeta resources (vistas, estilos y textos de mensajes traducidos).

Estructura de la carpeta “views/administrators”, aquí vamos a tener todas las vistas de parte del administrador.

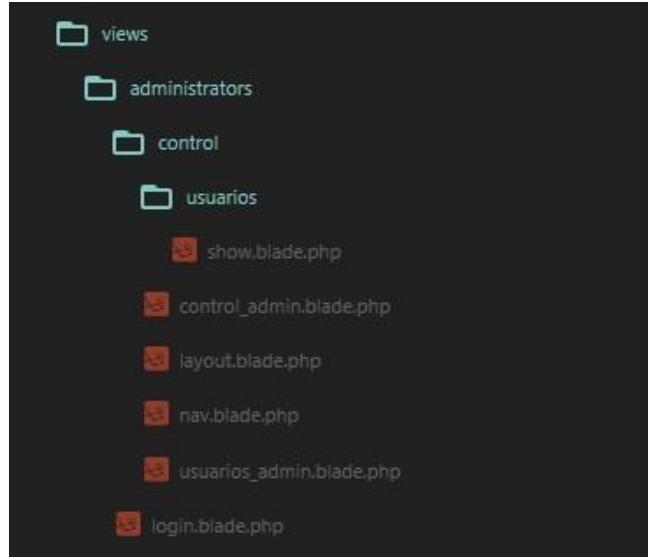


Ilustración 157. Estructura de la carpeta views (vistas del administrador).

Carpeta Views

Archivo “login.blade.php”, aquí se muestra el formulario para el login del administrador, tiene sus propias credenciales.

```
@extends('layout')
@section('title','Login')
@section('content')
<div class="container">
    <div class="row">
        <div class="col-10 col-sm-12 col-md-14 col-lg-16 mx-auto principal-in ">
            <section class="my-5">
                <div class="row justify-content-center">
                    <div class="col-lg-5 mb-lg-0 mb-4">
                        <div class="card">
                            <div class="card-body">
                                <div class="card-header green levanta text-center">
                                    <h3 class="mt-2"><i class="icon-fingerprint"></i> Login Admin</h3>
                                </div>
                                <form method="POST" action="{{ route('admin_login') }}>...</form>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                </section>
            </div>
        </div>
    </div>
@endsection
```

Ilustración 158. Archivo login.blade.php (formulario para el login).

Archivo “control_admin.blade.php”, aquí vemos la vista principal del administrador, después de logearnos como uno, nos aparece esta vista, con la descripción de las cosas que podemos hacer como administrador.

```
@extends('administrators/control/layout')
@section('title','Control Administrador')
@section('content')
@auth('admins')
@include('partials.session-status')
<div class="container">
    <div class="row">
        <div class="col-12 col-lg-6">
            <h1 class="display-4 text-primary">Hola Admin</h1>
            <p class="lead text-secondary">Como administrador tienes control sobre los usuarios.</p>
            <a class="btn btn-lg btn-block btn-outline-primary" href="{{route('usuarios_admin')}}" ">Usuarios</a>
        </div>
        <div class="col-12 col-lg-6">
            
        </div>
    </div>
</div>
@else
    @include('/partials.restriccion')
@endauth
@endsection
```

Ilustración 159. Archivo control_admin.blade.php (vista principal del administrador).

Archivo “usuarios_admin.blade.php”, aquí se muestran todos los usuarios registrados, con su nombre y correo, cada usuario tiene su propio link para ver sus detalles y sus datos.

```
@extends('administrators/control/layout')
@section('title','Usuarios Admin')
@section('content')
@auth('admins')
<div class="container">
    <div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
        <h1 class="display-4 mb-0">Usuarios</h1>
    </div>
    <p class="lead text-secondary">Como Administrador puedes ver los detalles de los usuarios.</p>
    <hr>
    <ul class="list-group">===
</div>
@include('/partials.restriccion')
@endauth
@endsection
```

Ilustración 160. Archivo usuarios_admin.blade.php (usuarios registrados).

Archivo “show.blade.php”, aquí se muestra toda la información de un usuario en específico, y también tenemos la opción de borrar el usuario si es necesario.

```
@extends('administrators/control/layout')
@section('title', 'Usuario | ' . $user->name)
@section('content')
@auth('admins')


| Nombre | Apellido | Correo               | Acciones                                                              |
|--------|----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| John   | Doe      | john.doe@example.com | <a href="#">Ver</a> <a href="#">Actualizar</a> <a href="#">Borrar</a> |


@else
    @include\('/partials.restriccion'\)
@endauth
@endsection


```

Ilustración 161. Archivo show.blade.php (información de un usuario).

Archivo “layout.blade.php”, aquí tenemos la estructura de nuestra página, este archivo se incluye en todos los demás, para que tengan la misma estructura, de esta manera reutilizamos código y reducimos tiempos., también aquí se incluyen los archivos CSS y JS para los estilos y librerías.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>@yield('title')</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/css/fonts.css">
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="{{ mix('css/app.css') }} ">
    <script type="text/javascript" src="{{ mix('js/app.js') }} "></script>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <style type="text/css"> ...
    </style>
</head>
<body>
    <div id="app" class="d-flex flex-column h-screen justify-content-between">
        <header>
            @include('administrators.control.nav')
        </header>
        <main class="py-4">
            @yield('content')
        </main>
        <footer class="bg-white text-black-50 text-center py-3 shadow">
            {{ config('app.name') }} | Copyright © 2020
        </footer>
    </div>
</body>
</html>
```

Ilustración 162. Archivo layout.blade.php (estructura de la página).

Archivo “nav.blade.php”, aquí se encuentra la barra de navegación, este archivo incluye los links a cada apartado de la página.

```
<div id="app">
<nav class="navbar navbar-light navbar-expand-lg bg-white shadow-sm">
    <div class="container">
        <a class="navbar-brand" style="font-size: 18px" href="{{ route('home') }} ">
            
            {{config('app.name')}}</a>
        <button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-target="#navbarSupportedContent" aria-controls="navbarSupportedContent" aria-expanded="false" aria-label="{{ __('Toggle navigation') }}>
            <span class="navbar-toggler-icon"></span>
        </button>
        <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarSupportedContent"> ...
            <ul>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</nav>
</div>
<form id="logout-form" action="{{ route('logout') }}" method="POST" style="display: none;">
    @csrf
</form>
```

Ilustración 163. Archivo nav.blade.php (barra de navegación-links).

Estructura de la carpeta auth, esta carpeta incluye los archivos de registro y login de un usuario, laravel por defecto nos crea estas rutas.

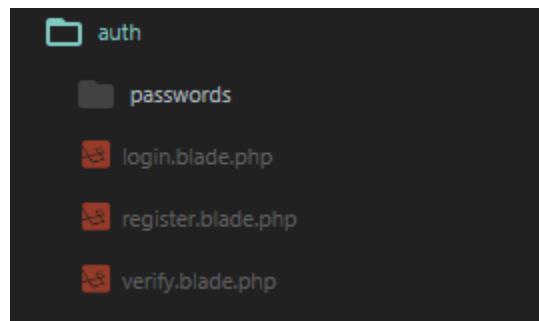


Ilustración 164. Estructura de la carpeta auth (archivos de registro y login de usuario).

Estructura de la carpeta partials, aquí se incluyen los archivos para la estructura de la página, como la barra de navegación, el footer que va en la parte inferior de la página, y los mensajes de sesión que ocupamos en los formularios.

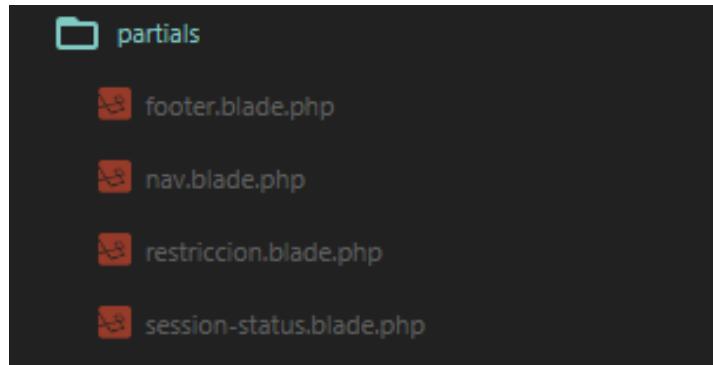


Ilustración 165. Estructura de la carpeta partials (archivos para la estructura de la página).

Archivo “home.blade.php”, aquí tenemos la vista principal de la página, esta contiene solo elementos html, en donde se muestra información importante acerca del tema.

```
@extends('layout_home')
@section('title','EC0tesch')
@section('content')


#### ¿Reciclaje de PET?



---

 ...


##### El reciclaje de PET en México es caso de éxito



---

 ...


@endsection
```

Ilustración 166. Archivo home.blade.php (vista principal de la página-html).

Archivo “about.blade.php”, aquí se muestra información del equipo, cada uno de sus integrantes y el video de presentación de la aplicación móvil.

Ilustración 167. Archivo `about.blade.php` (información del equipo).

Archivo “contact.blade.php”, aquí se muestra el formulario de contacto, requiere de un nombre, usuario, correo, asunto y mensaje, una vez que presione el botón enviar, se activara el archivo MessagesController y se enviara al correo programado, luego el usuario observara un mensaje de enviado.

Ilustración 168. Archivo contact.blade.php (formulario de contacto).

Archivo “cuenta.blade.php”, esta página solo aparece una vez que estemos logeados, sirve para ver los datos de nuestra cuenta, cuando nos registramos este genera un código QR para cada usuario, y en esta sección podemos visualizar nuestro código.

```
@extends('layout')
@section('title','Mi cuenta | ' . auth()->user()->name)
@section('content')
@auth


#### Hola



{{auth()->user()->email}}



En esta sección podrás ver tu perfil detalladamente



---



|     |
|-----|
| ... |
| ... |


```

Ilustración 169. Archivo cuenta.blade.php (ver datos de cuenta-código QR).

Estructura de la carpeta “routes”, en la cual nosotros solo ocupamos el archivo “web.php” ya que son las rutas a las que se hace referencia en nuestra página.

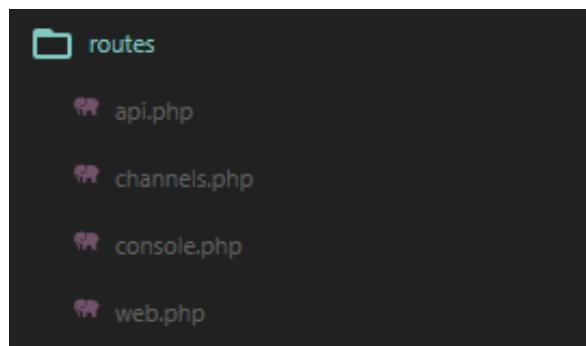


Ilustración 170. Estructura de la carpeta routes (rutas de referencia de la página).

Carpeta Routes

Archivo “web.php”, aquí están todas las rutas que se ocupan en la aplicación, con ellas indicamos que vista queremos mostrar, y le damos un nombre único a la ruta para que en nuestra función y en nuestros formularios, sepan a qué archivo y función ejecutar, le podemos mandar parámetros a estas rutas y variables.

```
<?php

Auth::routes();

Route::view('/', 'home')->name('home');

Route::view('/about', 'about')->name('about');
Route::view('/contact', 'contact')->name('contact');
Route::view('/cuenta', 'cuenta')->name('cuenta');
Route::view('control_admin', 'administrators.control.control_admin')->name('control_admin');
Route::view('/codigo', 'codigo')->name('codigo');
Route::get('/portafolio_admin', 'ProductsController@index2')->name('portafolio_admin');
Route::post('/portafolio_admin', 'ProductsController@store')->name('portafolio_admin.store');
Route::get('/portafolio_admin/crear', 'ProductsController@create')->name('portafolio_admin.create');
Route::get('/portafolio_admin/{product}/editar', 'ProductsController@edit')->name('portafolio_admin.edit');
Route::patch('/portafolio_admin/{product}', 'ProductsController@update')->name('portafolio_admin.update');
Route::get('/portafolio_admin/{product}', 'ProductsController@show')->name('portafolio_admin.show');
Route::delete('/portafolio_admin/{product}', 'ProductsController@destroy')->name('portafolio_admin.destroy');
Route::delete('/usuarios_admin/{user}', 'UsersController@destroy')->name('usuarios_admin.destroy');
Route::get('/usuarios_admin/{id}', 'UsersController@show')->name('usuarios_admin.show');
Route::get('/usuarios_admin', 'UsersController@index')->name('usuarios_admin');

//Rutas para el Login
Route::post('contact', 'MessagesController@store');
Route::post('admins/login', 'AdministratorsController@login')->name('admin_login');
Route::get('admins/login', 'AdministratorsController@showLoginForm');
Route::get('admins/area', 'AdministratorsController@secret');
Route::get('/portafolio', 'ProductsController@index')->name('portafolio');
```

Ilustración 171. Archivo Web.php (rutas que se ocupan en la aplicación).

En nuestra carpeta raíz, también hay archivos importantes, como los que contienen las librerías y paqueterías que ocupamos en nuestra aplicación, así como Bootstrap para el diseño, SimpleSoftwareelo para generar el código QR, etc.

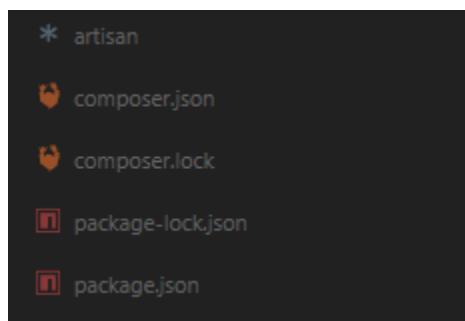


Ilustración 172. Archivos que contienen librerías y paqueterías.

Otro archivo importante que está en la raíz es el “.env” este contiene nuestra configuración a la base de datos, el nombre de la aplicación, y aquí también están los puertos que usa para enviar los mensajes del formulario de contacto.

```
APP_NAME=Ecotesch
APP_ENV=local
APP_KEY=base64:DgWIztCx4gCo5VrZsfUkPcmIJKAtc6zgR9VM5T3Es4=
APP_DEBUG=true
APP_URL=http://localhost

LOG_CHANNEL=stack

DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=laravel
DB_USERNAME=root
DB_PASSWORD=

BROADCAST_DRIVER=log
CACHE_DRIVER=file
QUEUE_CONNECTION=sync
SESSION_DRIVER=file
SESSION_LIFETIME=120

REDIS_HOST=127.0.0.1
REDIS_PASSWORD=null
REDIS_PORT=6379
```

```
MAIL_MAILER=smtp
MAIL_HOST=smtp.gmail.com
MAIL_PORT=587
MAIL_USERNAME=invitadoecotesch@gmail.com
MAIL_PASSWORD=Hola123*
MAIL_ENCRYPTION=tls
MAIL_FROM_ADDRESS=null
MAIL_FROM_NAME="${APP_NAME}"
MAIL_FROM_ADDRESS=invitado@gmail.com
MAIL_FROM_NAME="Ecotesch Invitado"

AWS_ACCESS_KEY_ID=
AWS_SECRET_ACCESS_KEY=
AWS_DEFAULT_REGION=us-east-1
AWS_BUCKET=

PUSHER_APP_ID=
PUSHER_APP_KEY=
PUSHER_APP_SECRET=
PUSHER_APP_CLUSTER=mt1
```

Ilustración 173. Configuraciones de BD, puertos y otras características.

Casos de Uso

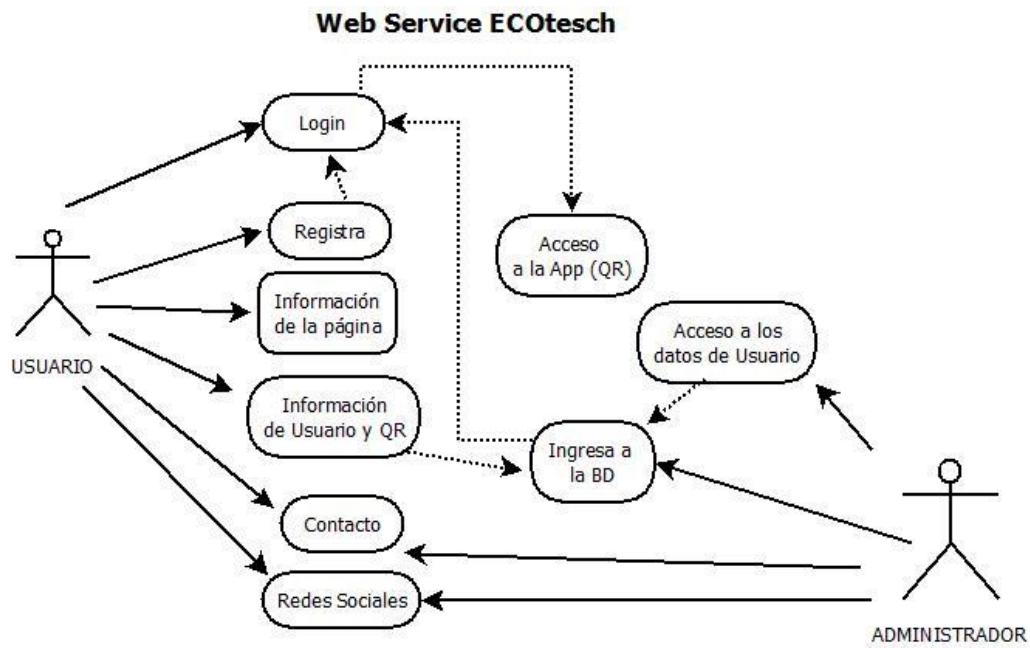


Ilustración 174. Casos de Uso para el Web Service.

D. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN DEL WEB SERVICE

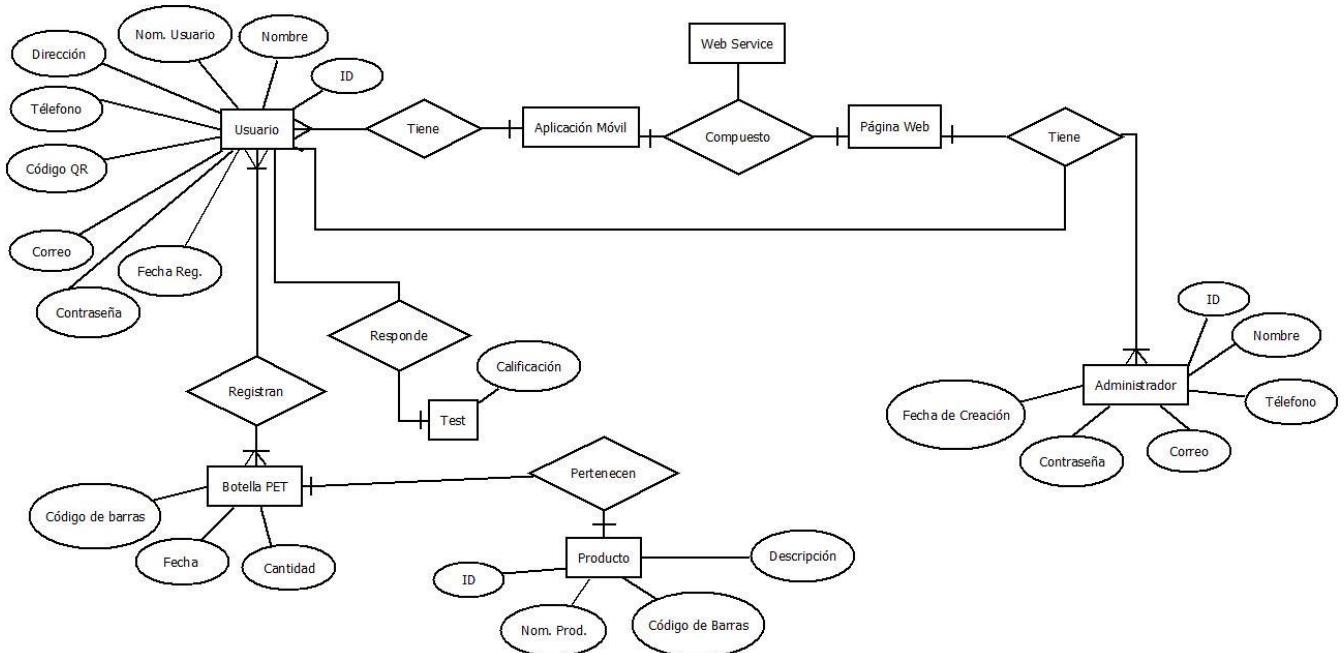


Ilustración 175. Diagrama Entidad – Relación del Web Service.

E. HISTORIAS DE USUARIO

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Cliente	Se necesita que se desarrolle una página de registro de nuevos usuarios	Con la finalidad para que cualquier usuario ajeno al sistema pueda registrarse dentro de nuestro sistema	1	Registro invalido	Datos incorrectos en campos que no le corresponden	Cuando se ingrese un carácter distinto al campo	Negara el registro de tal dato por lo tal no registrara el usuario
				2	Registro Exitoso	Todos los datos son correctos	Cuando se ingresen todos los datos correctos en los campos de registro	Cuando se llenen todos los campos de manera correcta el sistema va a tener que capturar los datos y así registrarlos en la BD para futuro ingreso

Ilustración 209. Historia de Usuario - Registro.

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
2	Cliente	Se requiere hacer la pagina en la cual se pueda acceder el sistema	Esto con la finalidad de que los usuarios registrados puedan acceder a la pagina	1	Acceso invalido	Proporcionar datos erroneos	En caso que el usuario ingrese en los campos datos que no coincidan con la BD	Negara el acceso al sistema, alertando de los posibles campos erroneos
				2	Acceso Correcto	Proporcionar datos correctos	En caso que el usuario ingrese en los campos datos que coincidan con la BD	Permitira el acceso al sistema

Ilustración 210. Historia de Usuario – Pagina de acceso usuario.

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
3	Cliente	Se requiere hacer la página principal de la página la cual debe mostrar información sobre ECOTESCH	Con la finalidad que los usuarios sepan acerca del producto	1	Que tenga buen diseño	Que todos los elementos visibles para los usuarios para despertar interés	N/A	Que se muestren todos los elementos de forma correcta, tanto como los estilos, texto e imágenes

Ilustración 211. Historia de Usuario – Página principal.

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
4	Cliente	Se requiere hacer la página acerca de en la cual se mostrará el equipo de desarrollo	Con la finalidad de conocer a los desarrolladores del sistema	1	Que muestre información concreta de cada miembro	Que todos los elementos visibles para los usuarios	N/A	Que se muestren todos los elementos de forma correcta, tanto como los estilos, texto e imágenes, etc.

Ilustración 212. Historia de Usuario – Sección “Acerca de”.

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
5	Cliente	Se requiere generar un código QR por usuario	Con la finalidad de poder guardar los datos del usuario dentro de este QR	1	Que el código QR se genere de manera correcta	Se genera un código QR único por usuario	Cuando el usuario este registrado de forma correcta el sistema va a tener que generar un QR para guardar los datos del usuario	Que el código QR sea único para cada usuario y en este se reflejan los datos del propio usuario

Ilustración 213. Historia de Usuario – Código QR.

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
6	Administrador	Se requiere hacer la página en la cual se pueda acceder el sistema, pero como un administrador	Esto con la finalidad de que el administrador cuentes con permisos que el usuario no posee	1	Acceso invalido	Proporcionar datos erróneos	En caso que el administrador ingrese en los campos datos que no coincidan con la BD	Negara el acceso al sistema, alertando de los posibles campos erróneos
					Acceso Correcto	Proporcionar datos correctos	En caso que el Administrador ingrese en los campos datos que coincidan con la BD	Permitirá el acceso al sistema

Ilustración 214. Historia de Usuario – Pagina de acceso (administrador).

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
7	Administrador	Se requiere que el administrador controle a los usuarios	Esto con la finalidad de que el administrador elimine cuentas de usuarios que no cumplan las normas de la comunidad	1	Que pueda eliminar a ciertos usuarios	Que los cambios se hagan con éxito	N/A	Que los usuarios no accedan a ciertas funciones del administrador y que el administrador pueda eliminar los datos por completo de usuarios.

Ilustración 215. Historia de Usuario – Control sobre los usuarios.

Identificador (ID) de la Historia	Rol	Enunciado de la Historia			Criterios de Aceptación			
		Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
8	Programador	Se requiere que el programador pueda editar los campos de texto y multimedia	Esto con la finalidad de que el programador mantenga actualizada la información que se presenta en la página.	1	Que pueda editar los textos y contenido multimedia de la pagina	Proporcionar información actualizada que el cliente quiere que se muestre	N/A	Que toda la información presentada se mantenga actualizada y con el formato de la pagina

Ilustración 216. Historia de Usuario – Programador.