

**Diseño de un Dispositivo Dosificador de Detergentes que Permita Controlar Variables de
Uso Bajo Tecnología IoT y así Disminuir de Manera Potencial el Uso Recurrente de
Envases Plásticos**

Leonardo Troncoso Ortiz

Asesor

Pedro Torres Silva

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI
Maestría en Gestión de Tecnología Informática

2024

Dedicatoria

La vida es una fortuna desde el momento mismo de la fecundación.

Es evidente que mi vida ha sido un largo trajinar de eventos que después de vivirlos he entendido que todo tiene al final un propósito, es por ello que este trabajo y el esfuerzo en él, lo dedico a El

 Todopoderoso por ser quien a mi lado trazó los caminos para lograr este gran triunfo.

Dedico este esfuerzo y los frutos que de él emanan a la inconmensurable gracia y confianza que mis padres han depositado en mí. Desde lo más profundo de su ser e infinito amor, han elevado

 plegarias de bendiciones por mis logros y éxitos. Su confianza inmensurable y su presencia inquebrantable han iluminado como luz divina mi camino, brindándome incondicionalmente el

 calor de su amor y su apoyo. Pues no solo soy el resultado de su entrega y sus desvelos, sino

 también el vivo testimonio de la fortaleza 2inextinguible que arde en sus corazones.

A mi esposa, ejemplo de constancia y fe porque a pesar de las adversidades siempre ha estado a

 mi lado como un báculo fuerte y firme apoyando cada decisión en mi vida.

A mis hijos, doy gracias a Dios por ellos. Quienes sin darse cuenta se han convertido en la parte alegre de mi vida manteniéndome siempre con la expectativa de que todo lo puedo lograr y que

 nada es imposible.

Agradecimientos

Quiero inicialmente expresar mi más profundo agradecimiento a mi fortaleza interior, a esa parte de mí que ha luchado incansablemente contra las dudas y los miedos que me aquejaban. Gracias a mi tenacidad y perseverancia, he logrado vencer esos obstáculos internos y alcanzar un gran triunfo que ahora me llena de paz y satisfacción.

Expreso mi infinita gratitud a El Ser Supremo, a esa luz divina en mi interior que, con bondad infinita, me ha permitido explorar mis fortalezas, inteligencia y la sabiduría necesaria para alcanzar mi propósito. Fue El quien me enseñó a creer firmemente en mis capacidades removiendo mis dudas y temores para emprender con determinación el camino hacia la consecución de mis anhelos más preciados y llegar hasta aquí, victorioso y realizado.

Agradezco a mis padres por poner su fe en mí y apoyar mis decisiones, que me han dado hasta este momento grandes logros.

A mi esposa y mis hijos que a pesar de mis momentos de dificultad siempre creyeron en mí y en el trabajo que hoy ha dado grandes frutos.

A mis profesores y amigos que me han acompañado durante este largo camino compartiendo conocimiento, enseñanzas y al final muchos triunfos.

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una estrategia tecnológica basada en Internet de las Cosas (IoT) que brinde información sobre el abastecimiento y el uso adecuado de detergentes, con el fin de optimizar los procesos de limpieza y reducir el consumo de envases plásticos, mitigando así el alto nivel de contaminación generado por estos elementos. La propuesta consiste en el diseño e implementación de un dispositivo dosificador de detergente controlado por tecnología IoT, ubicado en lugares estratégicos como conjuntos cerrados, edificios habitacionales, oficinas y empresas, entre otros. Este dispositivo estará complementado con contenedores reutilizables dado a cada cliente para disminuir el uso de envases plásticos desechables. La metodología empleada incluyó una revisión bibliográfica sobre el tema y una encuesta digital a un grupo específico de consumidores, con el propósito de conocer su percepción sobre la propuesta y su comportamiento en la compra y el uso de detergentes. El análisis de los resultados reveló un consumo constante de detergentes, particularmente para el lavado de ropa, y una gran aceptación por parte de los encuestados hacia un dispositivo que facilite la obtención del producto y les oriente sobre su uso adecuado. Además, los participantes mostraron una actitud favorable hacia el uso de envases reutilizables. Desde un enfoque económico, la propuesta se presenta como una alternativa atractiva de inversión, considerando el consumo continuo de detergentes, el volumen potencial de clientes, la creación de un nuevo segmento de ventas y la facilidad de obtención del producto mediante una aplicación móvil desarrollada específicamente para este fin.

Palabras claves: IOT, nube, dispensador, reutilizable, plástico.

Abstract

The objective of this project is to develop a technological strategy based on the Internet of Things (IoT) that provides information on the supply and proper use of detergents, in order to optimize cleaning processes and reduce the consumption of plastic containers, thus mitigating the high level of pollution generated by these elements. The proposal consists of the design and implementation of a detergent dosing device controlled by IoT technology, located in strategic places such as gated communities, residential buildings, offices and companies, among others. This device will be complemented with reusable containers given to each client to reduce the use of disposable plastic containers. The methodology employed included a literature review on the subject and a digital survey to a specific group of consumers, in order to know their perception of the proposal and their behavior in the purchase and use of detergents. The analysis of the results revealed a constant consumption of detergents, particularly for laundry, and a great acceptance by the respondents towards a device that facilitates the procurement of the product and guides them on its proper use. In addition, the participants showed a favorable attitude towards the use of reusable containers. From an economic point of view, the proposal is presented as an attractive investment alternative, considering the continuous consumption of detergents, the potential volume of customers, the creation of a new sales segment and the ease of obtaining the product through a mobile application developed specifically for this purpose.

Keywords: IOT, cloud, dispenser, reusable, plastic.

Tabla de Contenido

Introducción	12
Justificación	14
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
Planteamiento del Problema	16
Representación Gráfica del Planteamiento del Problema	19
Antecedentes	21
Históricos	21
Regionales	22
Nacionales	22
Marco de Referencia	24
Marco Conceptual	24
Marco Legal	27
Marco Normativo	28
Norma Técnica Colombiana (NTC)	28
Sobre la Cantidad Recomendada por Kilogramo de Peso (Ropa).....	29
Sobre la Composición.....	30
Sobre Biodegradabilidad	30
Bases Teóricas de los Sistemas de Control – Electrónica.	31
Marco Tecnológico	33
Sistema de Control.....	33
Ventajas de un SOC	34
Sistema de Comunicación	35
Arquitectura del sistema	37
Marco Contextual	39
Metodología	40
Tipo de Investigación	40
Enfoque	40
Fases del Proceso.	40
Primera Fase –.....	40

Segunda Fase –	41
Tercera Fase –	41
Cuarta Fase –	42
Desarrollo Ingenieril	43
Análisis de la Información para la Evaluación del Proyecto	43
Variables	43
Variable Independiente	43
Variable Dependiente.....	43
Hipótesis de Factibilidad.....	44
Población Objetivo.....	44
Tamaño de la Muestra.....	44
Instrumento de Recolección de Información	45
Características de los Factores de Indagación	45
Determinar los Pesos de cada Factor para el Proyecto	46
Análisis de los Resultados de la Encuesta	47
Factor de Usabilidad	48
Factor Medio Ambiental.	55
Factor de Precio.	60
Factor de Servicio.	64
Estudio de Viabilidad del Proyecto.....	69
Viabilidad Técnica	70
Viabilidad de Mercado.....	71
Viabilidad Operativa.....	76
Propuesta de Valor	78
Para los Consumidores.....	78
Para el Proveedor (Dispensador del Detergente)	78
Modelo de Negocio Basado en CANVAS.....	79
Descripción del Modelo de Negocios.	80
Misión del Modelo.....	80
Visión del Modelo.....	80
Ventaja Competitiva	81
Estrategia de Crecimiento General	82

Sustentabilidad.....	82
Viabilidad Económica.....	83
Plan y Objetivo de Marketing.....	83
Métodos de Recaudo.....	84
Estrategia de Venta y Conocimiento del Dispensador.....	84
Presupuesto	85
Fabricación del dispositivo y servicio de funcionamiento.....	85
Software de funcionamiento	86
Costos de funcionamiento.....	87
Punto de Equilibrio	87
Planos y los Cálculos Matemáticos para el Dimensionamiento de la Estructura Mecánica	89
Dispensación y Monitoreo del Producto	93
Niveles de Contenido de los Cilindros.....	94
Control de Llenado del Envase.	94
Sistema de Energía.....	94
Características de la App y la Pantalla de Compra	95
Características de la App	96
Análisis de Resultados.	102
Conclusiones	104
Recomendaciones	105
Referencias Bibliográficas	106

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cálculo de Consumo en Períodos de Tiempo.</i>	74
Tabla 2 <i>Crecimiento Anual de Consumo de Detergentes.</i>	74
Tabla 3 <i>Porcentaje de Ventas Según Canales.</i>	77
Tabla 4 <i>Análisis VRIO.</i>	81
Tabla 5 <i>Estrategia de Crecimiento</i>	82
Tabla 6 <i>Costo Fabricación Dispositivo</i>	85
Tabla 7 <i>Costos de Inversión en el Software</i>	86
Tabla 8 <i>Costos de Funcionamiento</i>	87
Tabla 9 <i>Código de Productos</i>	98
Tabla 10 <i>Listado de Código de Cantidades de Producto</i>	99

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Árbol de Problema</i>	19
Figura 2 <i>Sistema de Comunicación Basado en IoT</i>	36
Figura 3 <i>Pregunta 4. Rango de Edades</i>	47
Figura 4 <i>Pregunta 5. Integrantes en el Hogar</i>	48
Figura 5 <i>Pregunta 6. Tiene Lavadora</i>	49
Figura 6 <i>Pregunta 7. Aspectos de Compra de Detergente</i>	50
Figura 7 <i>Pregunta 8. Tipos de Detergentes</i>	51
Figura 8 <i>Pregunta 9. Actividad de Mayor Consumo de Detergente</i>	52
Figura 9 <i>Pregunta 10. Frecuencia en la Compra de Detergentes</i>	53
Figura 10 <i>Pregunta 11. Lugar de Compra de Detergente</i>	54
Figura 11 <i>Pregunta 12. Nivel de Importancia de Detergentes Amigables con el Medio Ambiente</i>	55
Figura 12 <i>Pregunta 13. Volumen de Recipientes Plásticos Usados por la Compra de Detergente</i>	56
Figura 13 <i>Pregunta 14. Importancia de Reutilizar Envases Plásticos</i>	57
Figura 14 <i>Pregunta 15. A Usado de Detergentes Amigables con el Medio Ambiente</i>	58
Figura 15 <i>Pregunta 16. Aceptación en el Uso de Detergentes Amigables con el Medio Ambiente</i>	59
Figura 16 <i>Pregunta 17. Sobre el Precio de los Detergentes Amigables con el Medio Ambiente</i>	60
Figura 17 <i>Pregunta 18. Capacidad de Detergente en Polvo que Compra</i>	61
Figura 18 <i>Pregunta 19. Capacidad de Detergente Líquido que Compra</i>	62
Figura 19 <i>Pregunta 20. Aceptación de Productos Cerca de Casa</i>	63

Figura 20 <i>Pregunta 21. Aceptación de Dispositivo Dispensador</i>	64
Figura 21 <i>Pregunta 22. Aceptación de Dosificación del Producto</i>	65
Figura 22 <i>Pregunta 23. Importancia de las Formas de Pago</i>	66
Figura 23 <i>Pregunta 24. Importancia de la Reutilización de Envases Plásticos</i>	67
Figura 24 <i>Pregunta 25. Dispensación de Detergente Amigable con el Medio Ambiente por el Dispositivo</i>	68
Figura 25 <i>Modelo Canvas</i>	79
Figura 26 <i>Vista Frontal y Partes del Dispensador</i>	89
Figura 27 <i>Vista Lateral del Recipiente del Usuario</i>	90
Figura 28 <i>Electroválvula para el Paso de Detergente</i>	92
Figura 29 <i>Pantalla de Ingreso y Registro</i>	96
Figura 30 <i>Pantalla de Registro y Diagrama de Flujo para Clientes</i>	96
Figura 31 <i>Pantalla y Flujo de Compra por la App</i>	97

Introducción

El plástico se ha convertido en uno de los productos de fabricación humana más contaminante debido a que no existen organismos que lo biodegraden o conviertan en material orgánico. Sorprendente si pensamos que se producen más de 380 millones de toneladas de plástico anualmente (el equivalente en peso a un millón de aviones Boeing 747 completamente cargados por año) y tres cuartas partes de ese volumen se descartan como basura (Buteler, 2019), entonces estamos bajo fenómeno que muestra ser incontrolable y de crecimiento exponencial.

Colombia por otro lado, no es la excepción, según la WWF (organización de conservación de la naturaleza a nivel global), “en Colombia, se generan anualmente alrededor de 700.500 toneladas de envases y empaques plásticos, y solo el 30 % es reciclado en nuevos empaques” (WWF, 2023). Esto nos muestra el alto impacto de contaminación de un producto que por razones de consumo se sigue fabricando y vertiendo en acuíferos, ríos y mares por no tener políticas y estrategias claras equivalentes a su producción. Buscando solución a este tema Colombia plantea 4 metas para aprovechamiento y reincorporación de los envases plásticos que son:

Eliminar plásticos problemáticos e innecesarios.

100% de los envases y embalajes plásticos deben ser reusables, reciclables o compostables.

Incrementar la tasa de reciclaje efectivo de envases y embalajes plásticos.

Incrementar el contenido de material reciclado en nuevos envases y embalajes plásticos.

Al parecer la reutilización de estos productos es quizás una de las estrategias que más efectivas porque permite que el plástico cumpla con un ciclo de vida útil y no termine en fuentes de agua, que es donde mayormente lo hacen.

Es por ello que se pretende mediante una alternativa enfocada en el uso envases plásticos contenedores de detergentes, donde los consumidores pueden obtener el producto en un envase reutilizable y por otro lado permite dosificar y controlar el uso excesivo del producto, se pueden reducir en gran parte el consumo indiscriminado de estos envases. En la actualidad las máquinas expendedoras o equipos vending han experimentado un notable crecimiento como una actividad económica rentable, ya sea como negocio principal o como una forma complementaria de generar ingresos.

El dispositivo razón de esta propuesta busca ofrecer al usuario una experiencia nueva en la adquisición de detergentes, no solo por la obtención del producto sino la facilidad y accesibilidad con que puede adquirirlo, tal como las máquinas dispensadoras que cuentan con tecnología de vanguardia que permiten al usuario hacer pagos mediante sus dispositivos móviles.

Desde el punto de vista comercial las máquinas vending o expendedoras son un buen negocio. Según School of business and economics indica que la organización administrativa en general no es compleja y sus costos mensuales son un 33% de los gastos generales, siendo el otro 68% la compra de los insumos para las máquinas. El margen de utilidad por producto vendido en la máquina va desde el 20 hasta el 56% según el ítem que se venda, esto genera un promedio porcentual del 42 % de utilidad por producto vendido (Henley, 2005).

La alternativa que es un dispensador de detergente va más allá que el servicio al cliente, pues cuenta con una especie de back end que le permite llevar un control de las operaciones, registro de clientes, informes de ventas, datos de consumo, control de existencia de producto, entre otros, que da una mayor ventaja desde el punto de vista comercial dispuesto para espacios habitaciones como conjuntos cerrados, edificios y oficinas.

Justificación

El proceso de limpieza es fundamental en el control de enfermedades, además de crear espacios agradables para la sana convivencia del ser humano, pero también es importante tener un control de los elementos que se utilizan para evitar que estos no se conviertan en un factor dañino al medio ambiente y la buena salud humana, teniendo en cuenta que los componentes de los detergentes son generadores de procesos contaminantes como es la eutrofización por los altos niveles de fosfatos utilizados para su fabricación.

La presentación de este proyecto pretende aportar una alternativa para minimizar el uso desmesurado de detergentes comunes en la limpieza, proponiendo además detergentes amigables con el medio ambiente; por otro lado, pretende reducir el uso de envases plásticos como contenedores de estos proponiendo unos reutilizables y de material reciclable. El dispositivo es una máquina que mediante la implementación de nuevas tecnologías como, IoT, Cloud, conectividad, entre otros, permite llevar un control del consumo, reutilización de envases plásticos, dosificación, abastecimiento, sugerencias, generación de informes mediante dashboard y control por parte del usuario en el suministro y uso de detergentes para la limpieza. Su simplicidad permite que el usuario pueda utilizarlos sin mayor complejidad debido a un panel de control digital que orienta su uso. Este sistema está diseñado inicialmente para empresas de oficina, hoteles, conjuntos cerrados, tiendas, instituciones educativas, entre otros.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un dispositivo dosificador de detergentes que permita controlar variables de uso, bajo tecnología IoT con la disminución de manera potencial del uso recurrente de envases plásticos.

Objetivos Específicos

Diseñar un mecanismo de dosificación preciso integrado a los componentes electrónicos necesarios que permita llenar recipientes con la cantidad adecuada de detergente en polvo.

Integrar la tecnología IoT que permita el control remoto y la monitorización del dispositivo a través de una aplicación móvil o una plataforma web.

Diseñar una interfaz de usuario intuitiva que permita a los usuarios la dosificación del producto requerido.

Evaluar el impacto ambiental del dispositivo respecto al alto volumen de envases plásticos utilizados en la compra de detergentes.

Analizar los patrones de consumo de detergente de los clientes a lo largo de diferentes períodos de tiempo, con el fin de identificar tendencias y factores influyentes.

Planteamiento del Problema

El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas, citado en el libro “Agenda 21” (Marino D. , 2009) . La generación de productos artificiales para mantener espacios limpios se produce de manera acelerada con el fin de satisfacer necesidades o caprichos del ser humano sin tener en cuenta sus efectos nocivos a mediano y largo plazo. Esto nos ha llevado a descuidar el equilibrio medio ambiental con efectos que termina afectando nuestra salud. En los últimos años se ha creado una conciencia de cuidado, restauración y protección del medio ambiente que ha hecho eco en la producción de nuevos productos que generen resultados favorables al ser humano y que al mismo tiempo no perjudiquen al medio ambiente.

Los fabricantes de detergentes convencionales utilizan para su elaboración surfactantes, los cuales permiten reducir la dureza del agua e incrementar el nivel de limpieza. El otro elemento es el Fosfato causante de eutrofización, que consiste en un exagerado aporte de nutrientes a los ecosistemas acuáticos, generalmente de fosfatos y nitratos. Esto conlleva a una proliferación de algas fitoplanctónicas las cuales transforman el CO₂ en oxígeno, y el elevado volumen de oxígeno genera efectos adversos y daños en la vida acuática. Por esta razón la norma técnica (NTC 5131) exige que los detergentes sean biodegradables, esto quiere decir que “facilitan la biodegradación por los microorganismos y disminuyen el efecto tóxico, en la biota acuática” (Alvarez, 1999), con la intención de reducir el uso de fosfatos.

Pero existe una gran resistencia por los fabricantes de productos de limpieza para cambiarse a biodegradables, quizás por la facilidad en la obtención de productos fosfatados que no requieren investigaciones en su uso. Por otro lado, en los últimos 2 años a causa de la

pandemia covid-19 que azotó a la humanidad se ha incrementado el uso, quizás desmesurado de productos para la limpieza de espacios de trabajo, hogar y el cuerpo, buscando evitar contagios. La compra de productos de aseo para el hogar durante el inicio de la pandemia aumentó un 88% (Huerfano, 2021).

Otro elemento que interviene en el daño medioambiental es el uso de plásticos, todos los detergentes vienen almacenados para su uso en envases plásticos que por su contenido no pueden ser reutilizables por recomendación de su fabricante. Por esta razón son desechados en su gran mayoría generando un daño descontrolado de contaminación en todos los aspectos. Como es el caso de 1.8 billones de trozos de plástico en el pacífico denominada el séptimo continente o continente de plástico (Vallejo, 2023). Según la revista Semana, en su artículo titulado "El negocio de productos de limpieza para el hogar mueve \$3 billones", se destaca el crecimiento de esta industria. Además, se señala que los colombianos adquieren aproximadamente ocho tipos distintos de detergentes para el hogar, lo que implica la compra de ocho recipientes plásticos por transacción (Semana S.A., 2018). Según Juan Carlos Gutiérrez Cano, Gerente de EKO RED, Red Nacional de Economía Solidaria de Flujo Sustentable, sostuvo que, en Colombia, "se están enterrando anualmente 2 billones de pesos en plásticos que se pueden reutilizar". El informe indica que cada colombiano usa 2 kilos de plástico al mes y se recicla solo el 7%, mientras que el 93% es arrojado al medio ambiente (El Periódico de Chia, 2019).

Existen plástico que se pueden reciclar y son todos aquellos que llevan en su parte inferior un número del 1 al 6 dentro de un triángulo de flechas (círculo de Möbius) que es el círculo internacional de reciclaje.

Estos números corresponden al Código de Identificación Plástico (RIC) norma de la industria de plástico de los Estados Unidos.

Los plásticos que se pueden reciclar son:

PET (Tereftalato de polietileno)

HDPE (Polietileno de alta densidad)

PVC (policloruro de vinilo)

LDPE o PEBD (Polietileno de baja densidad)

PP (Polipropileno)

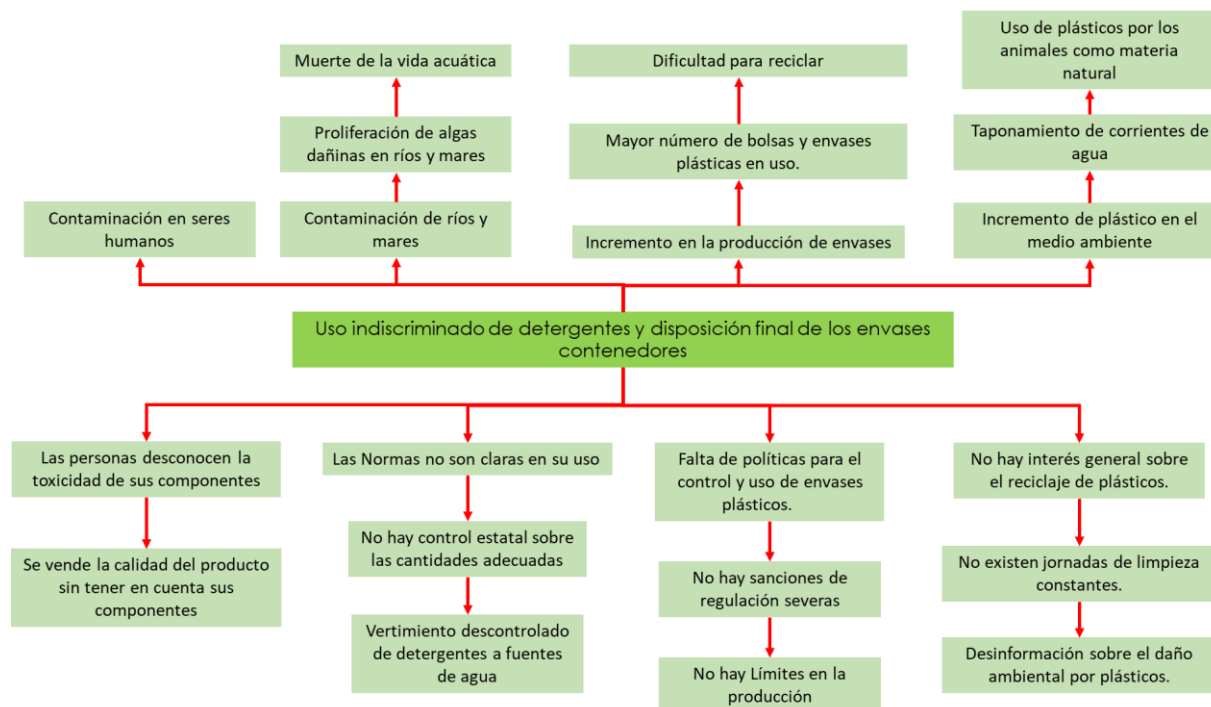
PS (Polipropileno)

Aunque existen algunos plásticos que no se pueden reciclar por su contenido y materiales de fabricación, en su gran mayoría si, y los que se utilizan para envasar detergentes son PET, PVC, PP y HDPE según su contenido y todos están dentro del círculo de Möbius (BCNoticias, 2019). Con el diseño de un dispositivo que permita un suministro controlado de detergentes se contribuye a mitigar la contaminación por el uso excesivo de recipientes plásticos haciendo más eficiente y práctica la adquisición de estos insumos para su uso racional.

Representación Gráfica del Planteamiento del Problema

Figura 1

Árbol de Problema



Nota. La imagen muestra los efectos y las causas que se presentan por la falta de estrategias para el control de envases plásticos que se obtienen por la compra de detergentes.

Teniendo en cuenta el árbol de problema, podemos inferir que muchas de las razones por las que se da el incremento en el uso de plásticos es por falta de políticas claras y pedagógicas sobre el uso de estos envases, particularmente cuando el contenido de estos son químicos dañinos para el consumo humano y para el medio ambiente. Es por ello que esta propuesta no solo contribuirá en el uso adecuado de los detergentes, sino que además disminuirá poco a poco el uso de plásticos desechables. Surge a partir de esto el siguiente interrogante:

¿Cómo se pueden integrar criterios de diseño e implementación de un dispositivo dosificador de detergente que utilice tecnología IoT para monitorear y ajustar patrones de consumo de detergente y disminuir la demanda de envases plásticos contenedores?

Antecedentes

Históricos

Las últimas dos décadas se han caracterizado por la manera como la internet a influido en todos los ámbitos de la sociedad humana. Desde su uso inicial para compartir información entre Estudiantes y profesor universitarios, pasando por agencias gubernamentales quienes en su momento eran las únicas que podían costear este tipo de sistemas. En su evolución fue adentrándose en empresas que encontraron en su versatilidad una manera de llegar a otras personas y extender de alguna forma sus objetivos y metas. La internet no solo ha evolucionado desde su practicidad, sino también desde su facilidad de uso, permitiendo que con el tiempo se haya convertido en un elemento de uso común en la sociedad. Nicola Tesla siendo precursor de la idea de la comunicación o transferencia de energía de forma inalámbrica afirmó “Cuando lo inalámbrico esté perfectamente desarrollado, el planeta entero se convertirá en un gran cerebro, que de hecho ya lo es, con todas las cosas siendo partículas de un todo real y rítmico... y los instrumentos que usaremos para ellos serán increíblemente sencillos comparados con nuestros teléfonos actuales. Un hombre podrá llevar uno en su bolsillo”. La internet de las cosas IdC (IoT) término utilizado por primera vez por Kevin Ashton en 1999 cuando trabajaba en RFID, tiene como finalidad la interconexión de todo aparato electrónico cotidiano con la intención de compartir información. Como muestra de este crecimiento están las abismales estadísticas que ponen al IoT en el podio de las tecnologías con mayor tendencia en el mundo: Según Ericsson Mobility Report, en el año 2023 habrá 3.500 millones de conexiones móviles de IoT (Forbes Staff, 2018).

Regionales

Por lo que el planteamiento de una solución para la gestión de estos, orientada a IoT y apoyado en plataformas electrónicas diseñadas especialmente para estos fines como Arduino y software como lo es BLYNK que, gracias a sus licencias de código abierto, brindan mayor amabilidad al usuario y facilidad de uso, puede generar una gran aceptación en cualquier entorno social, gracias a sus beneficios.

Este proyecto tiene como fin la implementación de un sistema que permita monitorear y controlar (Manual o Automáticamente) variables del entorno doméstico como: temperatura, humedad, iluminación, concentración de gases metano y energía eléctrica. Funciona con base en los datos recogidos por sensores IoT enviados a un ARDUINO conectado a la WLAN que a través de la nube envía información a un dispositivo móvil por medio de una aplicación que despliega los datos recogidos por los sensores de manera gráfica.

Dependiendo los datos obtenidos, el sistema actúa de manera automática, decidiendo si apaga o enciende un bombillo, si activa o desactiva un ventilador, si abre o cierra una ventana, si habilita o inhabilita un tomacorriente, entre otras acciones programables. Con esta propuesta se busca optimizar el uso de las energías no renovables, cuidado de medio ambiente, mejorar el factor salud y económico (Hogar), evitar accidentes, y explotar al máximo las soluciones las tecnologías del siglo XXI, puntos en los cuales radica su mayor importancia (Mendoza, 2018).

Nacionales

Unas de las herramientas imprescindibles para el desarrollo de esta propuesta es el uso de tecnologías disruptivas como la IoT, utilizada por La Agencia de Protección Ambiental (EPA) según los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental primarios y secundarios (NAAQS), diseñar e implementar un prototipo de red de sensores IoT para la medición de gases

nocivos y material particulado que afectan la calidad del aire y la salud de las personas, para lograr este objetivo general es necesario la adquisición, procesamiento y comunicación de los datos para así llevar esta información a la capa de aplicación donde se supervisaran y analizaran, integrando a la red IoT dos nodos de monitoreo de calidad del aire (Rios, 2020).

Marco de Referencia

Marco Conceptual

Los diversos tipos de detergentes en el mercado actual, desde los convencionales hasta los innovadores, son fundamental para la higiene y limpieza doméstica, oficinas y espacios industriales. Estos productos, compuestos por tensoactivos, surfactantes y fosfatos, desempeñan un papel crucial en la eliminación de suciedad y grasa. Sin embargo, el uso extendido de componentes como el nonilfenol etoxilado (NFE) plantea desafíos ambientales debido a su toxicidad para los organismos acuáticos. Para contrarrestar estos impactos negativos, se han introducido alternativas más ecológicas, como los alquilpoliglucósidos (APG), derivados de fuentes naturales como el maíz y el coco. En este contexto, es relevante comprender el papel de los tensoactivos, surfactantes y fosfatos en la eficacia y sostenibilidad de los detergentes y su comportamiento respecto a la biodegradabilidad.

El uso de tecnologías emergentes, como el Internet de las cosas (IoT), plantean nuevas oportunidades y desafíos en el uso adecuado de productos de limpieza y la posible disminución de plásticos por su alto nivel de producción particularmente como envases de detergentes, y explorar alternativas más sostenibles.

Detergentes: Son elementos que permiten teniendo en cuenta su tipología, eliminar o disolver suciedad de un objeto sin dañarlo y eliminar gérmenes, bacterias y virus dañinos para la salud. El contaminante emergente 4-nonilfenol (4-NF), un compuesto perteneciente a la familia de los alquilfenoles, es utilizado como principio activo de tensoactivos no iónicos para uso en detergentes, dispersantes, emulsionantes y solubilizantes (Doria, 2020). Desde un punto de vista más técnico la IUPAC indica en su libro de oro que los detergentes son tensioactivos, o una mezcla de tensioactivos con propiedades de limpieza en soluciones diluidas. Aunque el término

más acertado respecto a las propiedades físico químicas de este producto es tensid, según la enciclopedia de detergentes Quimica.es (Quimica.es, 2020).

El diccionario de la RAE da la definición “Sustancia o producto que limpia químicamente”. Pero el Diccionario de la Oxford lo define como “Un agente limpiador soluble en agua que se combina con las impurezas y la suciedad para hacerlas más solubles [...]” (Goñi Urcelay, 2020). Están en general compuesto por Tensioactivos, tensioactivos, fosfatos y surfactantes. Los detergentes son productos químicos mayormente de uso doméstico, están compuesto en su mayoría de nonilfenol etoxilado (NFE) (surfactante no iónico) cuya función es emulsionante y es insoluble en el agua y tóxico para organismos acuáticos y el medio ambiente en general. Muy a pesar de esto su bajo costo y su propiedad surfactante permite remover mugre y grasas.

Para mitigar el impacto dañino del NFE, se han introducido nuevos surfactantes como el alcohol considerado más seguro para el medio ambiente, aún que en su degradación algunos de sus subproductos son compuestos de baja solubilidad. También se han introducido nuevos surfactantes como el alquilpoliglucósidos (APG) naturales extraídos del maíz, la papa, el trigo y aceite de coco, que son no iónicos y totalmente renovables. El APG tiene una gran ventaja porque con pequeñas cantidades genera más espuma y puede remover más grasa y suciedad, es estable y presenta muy baja toxicidad acuática y puede ser utilizado en otros productos domésticos e industriales, pero aun así sigue siendo poco utilizado (BERRONES, 2020).

Tensioactivos: Sustancia esencial de los productos de aseo debido a que aporta propiedades como espuma, detergente, dispersantes, solubilizantes y antiespumantes de acuerdo a su estructura físico química.

Tensioactivos: Son sustancias alteran la tensión superficial del agua permitiendo que aumente su mojabilidad permitiendo así que se introduzca más en todas las superficies.

Fosfatos: Sales o esterres del ácido fosfórico. Generalmente insolubles en el agua. Son usados principalmente en quesos, pasta de dientes y detergentes. Su papel es disminuir la dureza del agua impidiendo que la suciedad vuelva a depositarse en el lavado (Varela G., 2010).

Biodegradable: se considera a todos elementos que se descomponen en corto tiempo sin hacer daño al medio ambiente mediante la acción de bacterias y de hongos permitiendo generar nutrientes a los ecosistemas (Manser y Kelling, 1996) (Ruiz, 2013).

IoT: se refiere a la interconexión en red de todos los objetos cotidianos, que a menudo están equipados con algún tipo de inteligencia. En este contexto, Internet puede ser también una plataforma para dispositivos que se comunican electrónicamente y comparten información y datos específicos con el mundo que les rodea (Salazar, 2016).

Plástico: Es básicamente un polímero el cual está conformado por una molécula grande compuesta por monómeros (que se extrae del petróleo y combustibles fósiles), etileno, propileno, cloruro de vinilo y estireno. Aunque es un excelente contenedor por sus propiedades, también se convierte en un elemento de alta contaminación por su durabilidad y demandante uso que lo hacen uno de los elementos más abundantes que concurren en los mares y ríos (Rojo Nieto, 2017).

Surfactantes: Hay de dos tipos, los aniónicos los cuales corresponde a sulfanatos, ester-sulfatos y jabones; y los noiónicos que corresponde a alcoholes o fenoles etoxilados). Estos elementos dan el efecto de mojabilidad del sustrato y reducen la tensión interfacial o se dan la sensación de ablandar la mugre o eliminar la suciedad (Catalá, 2019).

Marco Legal

La Resolución número 1974 de 2008 del Ministerio de la Protección Social indica que los detergentes polvos limpiadores abrasivos son productos de aseo higiene y limpieza, de consumo masivos, elaborados a base de tensoactivos, que deben cumplir con especificaciones definidas a fin de evitar o reducir al mínimo los riesgos durante su uso. Los tensoactivos pueden ser ramificados o lineales; los tensoactivos ramificados no son biodegradables y debido a la alta ramificación de su cadena, son más contaminantes que los lineales, y por lo tanto pueden generar un riesgo para la salud pública).

Que conforme a lo establecido en el Decreto 1545 de 1998, los detergentes polvos limpiadores abrasivos requieren de registro sanitario para lo cual deben cumplir con los requisitos allí previstos y los que se consagran en el reglamento técnico que se establece con la presente resolución.

Que el reglamento técnico que se establece con la presente resolución, fue notificado a la Organización Mundial del Comercio –OMC, mediante el documento G/TBT/N/COL/39 del 23 de mayo de 2003 y sobre el cual no se presentó ninguna observación por parte de los países miembros.

Que el artículo 47 del Decreto 205 de 2003 señala que todas las referencias legales vigentes a los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, deben entenderse referidas al Ministerio de la Protección Social.

Marco Normativo

Norma Técnica Colombiana (NTC)

Sobre esta base y como parte del diseño y desarrollo del Sello Ambiental Colombiano, en el año 2002, el entonces Ministerio del Medio Ambiente e ICONTEC, acordaron desarrollar criterios piloto para otorgar el Sello Ambiental en Colombia, de carácter voluntario, aplicables a productos estratégicos en el escenario de los mercados verdes. El objetivo principal de este trabajo, es contribuir a la reducción de los impactos ambientales asociados con productos o servicios, mediante la identificación de aquellos que se ajustan a los criterios de un programa específico para la preferencia ambiental.

Como resultado de este proceso, en el año 2002, se elaboró la NTC 5131, Criterios para Productos Detergentes de Limpieza, la cual se actualizó en el año 2011 ofreciendo un mayor alcance a la categoría de producto y adaptando los criterios y requisitos correspondientes a la categoría de productos limpiadores institucionales, industriales y para uso doméstico. El sector industrial de Cosméticos y Productos de Aseo está compuesto por tres subsectores:

Cosméticos (Cosméticos y Aseo personal), Aseo (Productos de Aseo del Hogar) y Absorbentes (Pañales e Higiene Femenina). El componente de aseo involucra la producción de detergentes de uso industrial, productos para la conservación y protección, jabones y detergentes y otros productos de limpieza.

Se reporta, el 51,78 % de la producción del sector correspondió a cosméticos; el 26,28 % a productos de aseo. Dentro del subsector de cosméticos el 62,82 % de la producción correspondió a aseo personal. Respecto del subsector de productos de aseo, el 37,29 % de la producción fue de detergentes; 28,64 % de jabones de lavar; y el 34,07 % a productos para el aseo del hogar.

Sobre la Cantidad Recomendada por Kilogramo de Peso (Ropa).

No existe con exactitud una medida estándar para el lavado de ropa debido a que existen factores cambiantes que lo determinan, pero los proveedores de detergente siempre colocan en los envases unas sugerencias para dosificar su uso. El nivel de suciedad es un factor determinante que puede incrementar el uso de. La dureza del agua es otro factor que influye en la manera como penetra el detergente para remover la mugre; Otro factor son las marcas donde cada una de ellas sugiere una dosis específica.

Algunos consideran para un lavado normal entre 100 a 140 gramos y de 160 a 210 gramos para la suciedad difícil. En caso de detergente líquido se recomienda 83 ml para suciedad ligera y 145 ml para suciedad difícil.

Otra sugerencia indica que la unidad funcional y la dosis de referencia para el detergente de ropa se debe expresar en g/lavado (gramos por lavado). Para los detergentes de gran potencia, la unidad funcional debe ser la dosis necesaria para una carga de 4,5 kg (ropa seca), y para los detergentes de potencia normal debe ser una carga de 2,5 kg (ropa seca) en la lavadora. La dosis recomendada por el fabricante a los usuarios, correspondiente a una dureza del agua de 2,5 mmol CaCO₃/L y a la ropa de suciedad normal, se adopta como dosis de referencia para el cálculo de los criterios ecológicos y de la prueba de eficacia de lavado. Si la dureza del agua de 2,5 mmol CaCO₃/L no es pertinente, según donde se comercialice el detergente, se debe especificar la dosis considerada de referencia (washerhouse, 2020). Para desinfección mediante el uso de cloro lo que se tiene en cuenta es la cantidad de este que se disuelve una cantidad específica de agua para ello es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Para superficies donde se manejen alimentos se requiere de 15 mililitros de cloro disuelta en 3.8 litros de agua.

Para espacios que no absorben agua como pisos, fregadores, algunos juguetes, herramientas entre otros se recomiendan 240 mililitros de cloro disueltos en 19 litros de agua (Enfermedades, 2020).

Sobre la Composición

Los productos deben ser formulados con ingredientes cuya sumatoria del volumen crítico de dilución-toxicidad (VCDtox) de cada ingrediente, según sea el caso, no supere:

20000 L/unidad funcional para los productos de limpieza de uso general para dilución en agua, 100000 L/100 g de producto, para los productos de limpieza de cocinas y baños, 4200 L/unidad funcional de detergente lavavajillas a mano, 4500 L/unidad funcional de detergente para ropa, 100000 L/100 g de producto para los productos de limpieza de uso directo, y 5000 L /100 g de producto, para productos de limpieza de cristales.

El volumen crítico de dilución-toxicidad (VCDtox) de cada ingrediente debe calcularse de acuerdo al volumen crítico de dilución-toxicidad (VCDtox) se debe calcular para cada ingrediente (i), de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$VCD_{tox}(ingrediente\ i) = \frac{peso(i) \times DF(i)}{TF_{crónica}^{(i)}} \times 1000$$

Sobre Biodegradabilidad

Todos los agentes tensioactivos utilizados en la composición de los productos deben ser biodegradables en condiciones anaerobias, con base en el ensayo descrito en la NTC 4233 (ISO 11734) o su equivalente (Icontec Internacional, 2011).

Bases Teóricas de los Sistemas de Control – Electrónica.

En una primera propuesta una de las funciones del dispositivo de suministro de detergentes es la de dispensar detergente en polvo o líquido mediante un proceso de caída o gravedad del producto controlado por sensores, en su proyecto Rivera. C, 2002 indica “que, mediante tres motores de corriente continua, que son los que hacen girar tornillos dosificadores, en la base de la estructura se encuentra un sensor de fuerza el mismo proporciona una señal que indica la cantidad de grano dosificado, el u-lab es el controlador y recibe la señal del sensor debidamente acondicionada, para con una lógica de control activar los motores. El computador permite la visualización del funcionamiento del sistema” (Rivera Armijos, 2002). Por otro lado, la segunda propuesta el proyecto Sistema Dosificador de Detergente de Pazmiño, A. 2020, presenta una mejoría consistente en “una tolva en la cual se coloca el detergente, el cual es sometida a la dosificación causada por el motor para así cruzar por 3 vasos contenedores para ser dosificadas. Este sistema mecánico ayuda a comercializar de una manera más rápida debido a que al final pasa solo un volumen específico de detergente y así continuar con el sistema de automatización que podrá ser el empaquetado del mismo economizando tiempo, mano de obra y dinero” (Pazmiño, 2020). Una tercera propuesta permite vincular IoT como una herramienta que permite “el flujo de información de electrodomésticos y dispositivos inteligentes, diseñados para facilitarnos la vida en nuestros hogares, con la capacidad añadida de intercambiar información a Internet es lo que conocemos popularmente como domótica” según (Moreno Hernández, 2020).

De esta manera Pazmiño permite una orientación clara sobre las características básicas y estructurales para desarrollar el Diseño de un Dispositivo que Permita el Suministro Controlado de Detergentes Basado en Tecnología IoT. En su parte electrónica se propone el uso de un microcontrolador que permitirá el control del dispositivo y todas sus partes incluyendo la

información de consumo la cual será enviada por IoT con el fin de darle al dispositivo la capacidad de interactuar con el entorno de manera automática.

El otro elemento que se proyecta como parte de esta propuesta es la plataforma donde convergen todos estos elementos. De esta manera se ofrece una solución de 3 componentes en un solo sistema: el primero es un control de hardware que son los dispositivos que se programan a través de las placas base; el segundo es un firmware o soporte lógico inalterable es quien controla los circuitos electrónicos de cualquier dispositivo; el tercero es la disponibilidad de la nube para mantener en ella los datos registrados por el dispositivo.

La interacción con el usuario y el dispositivo se hará mediante una pantalla la cual presentará información sobre los servicios que se ofrecen con una interfaz gráfica que facilitaran su uso. El usuario podrá elegir su detergente, las cantidades y recibir información de estas cantidades teniendo en cuenta su propio requerimiento, el cual estará dado por el peso si es para ropa, o diámetros si es para espacios físicos. Sobre el suministro de voltaje, el dispositivo permite ser alimentado mediante corriente alterna de los espacios donde se coloque o paneles solares si es necesario. La conexión a WiFi se hace directamente desde el dispositivo a un servicio incluido dentro del proyecto.

Es conveniente aclarar que el proyecto inicialmente plantea que los dispositivos no se venden a los usuarios, sino que se colocan en sitios específicos a manera de comodato según sea el acuerdo que puede ser en una oficina, conjunto urbanizado u hogar. El servicio consiste en el suministro de detergentes a los usuarios y el proceso de recarga del dispositivo lo hace el proveedor.

Para que el proveedor sepa cuando se requiere recargar al dispositivo este tendrá sensores de nivel colocado dentro de cada recipiente los cuales mantendrán informado a través del sistema

y la plataforma al proveedor la necesidad de llenado. Este sensor enviará una señal de alarma al proveedor y/o al personal encargado de las recargar para que realice el debido suministro. Aún que el dispositivo tiene un control de recarga y se proyecta que siempre tenga contenido, en el tablero de información se entrega una línea de atención al cliente para resolver sus necesidades y brindar información de uso.

Marco Tecnológico

La tecnología ha enmarcado una nueva manera de hacer las cosas, desde la creación de las máquinas calculadoras, pasando por los softwares, hasta la internet y todas sus herramientas, ha generado una gran cantidad de beneficios para lograr avances en temas como el emprendimiento y la creación de nuevas formas de hacerlo. Las redes sociales las cuales permiten en intercambio de cualquier tipo de información y/o servicio, son plataformas de marketing que permiten a cualquier persona ofertar sus servicios para llegar a más personas (García, 2017).

En la actualidad, herramientas como la IoT han permitido la transformación de comunicación en el mundo de las redes. Las personas, las empresas, las corporaciones, las máquinas y los sistemas están constantemente conectados y pueden comunicarse en tiempo real reduciendo así las distancias y permitiendo un mejor control de procesos y sistemas (Rodríguez, 2019).

Sistema de Control

En términos generales, un SOC (Sistema en Chip) es un chip que integra la mayoría o la totalidad de los componentes necesarios para el funcionamiento de un ordenador, incluyendo una CPU. A diferencia de una arquitectura de PC tradicional, donde estos componentes suelen estar separados en chips independientes, un SoC combina varios componentes en un solo chip, como

tarjeta gráfica, módem de red, memoria RAM, almacenamiento y partes de entrada/salida (Giraldo, 2012).

Ventajas de un SOC

Es evidente que teniendo la definición de SOC identificamos de primera mano una de sus ventajas más significativas. Otra sería la poca ocupación de espacio cuando se quiere hacer dispositivos pequeños con múltiples funcionalidades. Una última es el poco consumo de energía que consume en la comunicación de cada pieza dentro del mismo chip (Rodrigo, 2022).

Componentes generales de un System On a Chip:

BIOS: arranca nuestro sistema.

RAM: se guardan rápidamente todos los datos a los que queremos acceder.

CPU: se encarga de procesar todo por dentro.

Chip de radio: controla todas las señales wifi, bluetooth o señales de celular (3G, 4G...)

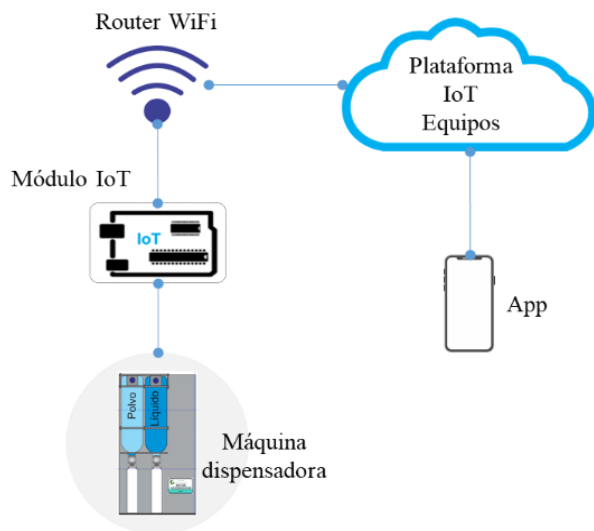
GPU: se encarga de hacer toda la representación gráfica de todo en pantalla para nuestro sistema.

El ejemplo más común de SOC es el Raspberry Pi el cual se considera un mini pc que, aunque no tiene almacenamiento permite que se le integre una tarjeta externa para este uso. Aunque la propuesta requiere de un dispositivo que permita el control de la máquina y una integración a IoT, su costo es muy elevado y sus funciones serían subutilizadas. Por otro lado, Arduino que es una plataforma IDE de código abierto presenta una placa tipo microcontroladora que se puede integrar con ESP8266 que si es un SoC (naylamp Mechatronics, 1917) y facilitaría el control y manejo del dispositivo y la conexión a internet para el control remoto. Su bajo costo y la facilidad de programación hacen más accesible su uso. Este posee una interfaz de entrada para conectar diferentes periféricos, como en este caso la pantalla de información de la maquina

dispensadora. La interfaz de salida permitirá hacer la conexión a la internet y de esta manera enviar la información que recoja para su procesamiento (Fernández, 2022).

Sistema de Comunicación

Si bien existen muchas máquinas dispensadoras de variedad de productos, son pocas las que utilizan el sistema IoT. Este proyecto requiere de este sistema, no solo para control visual del dispositivo de dispensación, si no para controlar otras funciones y dispositivos que requieran interactuar con todo el sistema. Según Kevin Ashton quien prácticamente creo el término, lo define como la interconexión de objetos tangibles mediante el uso de la internet, básicamente es la conexión del mundo físico al mundo real (Rodríguez Gómez, 2019). Pero también se refiere a la conexión de objetos cotidianos o no conectados entre sí. La nube (cloud) ha facilitado que se requieran cantidades altas de cómputo para el procesamiento de información utilizando IoT. Esta permite que posteriormente los datos almacenados sean analizados de forma masiva y obtener información de uso que permita la toma de decisiones y el control de dispositivos. La IoT mediante sensores toma los datos los cuales son enviados mediante el uso de internet a la nube donde son almacenados y luego procesados y a partir de ahí generar respuestas (Grupo Garatu, 2019). A continuación, los componentes claves que requiere IoT para su funcionamiento.

Figura 2*Sistema de Comunicación Basado en IoT*

Nota. Este sistema muestra la manera como se desarrolla el proceso de comunicación entre el dispositivo, la plataforma de control y el usuario para dispensar el producto.

En el caso particular del proyecto para su operabilidad cuenta con una maquina dispensadora con un sistema de control programado para entregar producto según unas pautas, un sistema de comunicación conectado a internet que permite la interacción del sistema de control con la información y el software en la nube, un servicio de alojamiento en la nube que permite almacenar toda la información generada por la máquina y sus servicios, y por último una App desde donde el usuario puede hacer sus compras. Para que este sistema funcione es necesario establecer que herramientas de intercomunicación se utilizarán. Los protocolos IoT son fundamentales para este proceso debido que permiten la conexión de dispositivos grandes (de grandes recursos) con dispositivos pequeños (pequeños recursos) como sensores o electroválvulas.

Estos protocolos deben permitir la escalabilidad, para que equipos se conecten y desconecten dinámicamente. Se requiere de interoperabilidad para que puedan conectarse variedad de dispositivos, S.O. o lenguajes de programación. También es necesario que permita comunicación simultánea y seguridad entre otras. Existen muchos protocolos M2M para IoT como son MQTT, AMQP, WAMP, que ofrecen facilidad para mensajería instantánea, baja latencia, capacidad para la conexión de muchos dispositivos entre otros (Llamas, 2019). Uno de los protocolos más utilizados para IoT es el MQTT (Message Queing Telemetry Transport). Creado por el Dr. Andy Stanford-Clark de IBM y Arlen Nipper de Arcom (ahora Eurotech) en 1999 para conectar dispositivos en la industria petrolera. Este protocolo mantiene la conexión abierta y es reutilizable para cada comunicación. Su funcionamiento permite que los clientes se conecten directamente a un bróker que filtra y jerarquiza los mensajes, dando respuesta teniendo en cuenta la solicitud del mensaje (De Anda, 2018). MQTT es fundamental para su utilización en este proyecto debido a que permite que los mensajes se entreguen sumamente rápido y en el caso de dispositivos móviles mantiene el consumo bajo de batería. Por otro lado, soporta servicios en la nube como Google Cloud, AWS, IBM Cloud, Azure, Arduino Cloud, que es quizás la que apliquemos en este proyecto (Solectro, 2022).

Arquitectura del sistema

El dispositivo es una máquina compuesta por una base metálica que sostiene dos cilindros con capacidad de 50 litros y 50 kilogramos cada uno, dispuestos de forma vertical para que el producto salga por gravedad. El control de salida se hace por dos electroválvulas de media pulgada colocadas en la parte inferior de los cilindros. Estos cilindros son recargables en la medida que lo requieran por parte del operador. En la misma base del dispensador se encuentra la parte electrónica que consta de un microprocesador ESP32 y una placa Arduino para controlar

los procesos de entrega de producto, alertas para los niveles de contenido de los cilindros, sensores para los recipientes del usuario, pantalla y teclado de ingreso de código de dispensación y envío de información a la nube. El sistema requiere de una base de alimentación eléctrica que puede ser básica o mediante energía solar. Siendo esta última la más recomendada debido a que los elementos que la requieren no consumen grandes cantidades de energía para su funcionamiento.

Para obtener producto el cliente debe inicialmente registrarse en una aplicación que utiliza una interfaz muy básica que muestra inicialmente el logo de la empresa, y las opciones de ingreso y registro. Si el cliente está registrado al ingresar encontrará un espacio que de acuerdo a la cantidad de prendas a lavar el sistema le sugerirá la cantidad de detergente a utilizar y el valor que debe pagar, luego de este proceso el sistema transfiere al usuario a algunas de las páginas para hacer pagos mediante billeteras digitales. Luego del pago generará un código de dispensación el cual debe ser ingresado en la pantalla del dispensador para obtener el producto. Esta interfaz es adaptable a cualquier dispositivo con la intención de facilitar su uso al cliente. La comunicación se realizará mediante ESP32 de dos formas:

La primera está relacionada con el dispensador, esta se hará por cables al ESP32 y a Arduino para utilizar la biblioteca (de Arduino) que facilitaría la comunicación serial y las ordenes que debe ejecutar la máquina.

La segunda es la comunicación WiFi con la ThingSpeak y la app utilizando protocolos HTTP para generar las compras y la entrega mediante la identificación de los códigos de dispensación como se observa en la Imagen 10.

Marco Contextual

Este proyecto que se presenta como un aporte a la solución sobre el problema de consumo excesivo de envases plásticos y mal el mal uso de los detergentes para la limpieza, es también una propuesta de negocio que pretende crear una opción más cercana al consumidor que le permita obtener el producto dentro de su área de convivencia sin tener que ir a los lugares de ventas de productos, que en muchas ocasiones está distante de sus hogares.

Este consiste en un dispositivo de dispensación de 2 tipos de detergente, líquido y en polvo, para la limpieza del hogar. El producto que se ofrece es amigable con el medio ambiente lo que disminuiría la contaminación de las aguas corrientes a causa de la eutrofización de sus componentes. También propone entregar a los clientes dos recipientes de larga duración para que realicen sus compras sin que tengan que adquirir un envase plástico nuevo cada vez que adquieran producto. La propuesta propone colocar el dispositivo que cuenta con 2 cilindros con detergente los cuales mediante un sistema electrónico conectado por IoT a una base central, autoriza la dispensación del producto solicitado por el cliente desde una App o directamente desde una pantalla digital colocada en el dispositivo. Estas dos formas de adquirir el producto, crea un nuevo canal de venta y distribución al por menor que brinda beneficios como la reducción de plásticos y el buen uso de detergente. El dispositivo cuenta con un sensor que indica los niveles de llenado de los cilindros que son reportados al centro de control para que este realice la recarga si es necesario para que de esta manera siempre exista disponibilidad para el cliente. Otro sensor permite detectar el recipiente de llenado indicándole al sistema que puede dispensar el producto siempre que el pago haya sido efectuado.

Metodología

Tipo de Investigación

Para este proyecto el tipo de investigación proponente es Aplicada – experimental basada en tecnologías aplicadas.

Este tipo de investigación se enfoca en la búsqueda de soluciones a una situación particular o problema de la vida productiva que requiere ser solucionado o mejorado. Es además tecnológica social porque parte de un método técnico enfocado al diseño y la praxis, que puede ser una máquina, herramienta o software, dependiendo del tipo de necesidad y tecnología (Nieto, 2018).

Enfoque

Una de las intenciones de esta propuesta es llevar un control sobre el consumo de los detergentes que suministra la maquina por usuario, esto implica la cuantificación de su uso, por otro lado, es conveniente la cualificación de los datos cuantificados para a partir de esto generar informes y análisis que permitan establecer el comportamiento de consumo y suministro de detergentes. Lo anterior implica que para el desarrollo de este proyecto se utiliza un enfoque mixto.

Fases del Proceso.

Primera Fase –

Objetivo: Recolectar información sobre los elementos y estudios bases para el desarrollo del proyecto.

Descripción de las características de los detergentes, su conformación y los niveles de afectación al medio ambiente, con la intención de determinar el nivel de toxicidad y las normas técnicas que lo regulan en Colombia (NTC 5131). Se pretende mediante este proceso buscar un

balance ambiental enfocado al control de reciclado, biodegradabilidad, reducción en el uso de recursos naturales, de energía, generación de nuevos residuos, entre otros.

Definición de las demandas de detergentes. Teniendo en cuenta que la propuesta pretende incentivar una disminución en el uso de envases plásticos por una parte y por la otra, la utilización de detergentes amigables con el medio ambiente, además de estandarizar las cantidades adecuadas para ciertas actividades en el proceso de limpieza. Mediante un instrumento de medición se pretenden obtener datos fundamentales como: tipos de detergentes más utilizados, razones de uso, los costos asociados y nivel de conocimiento sobre componentes de detergentes, para proponer un modelo de negocio.

Segunda Fase –

Objetivo: Realizar los planos y los cálculos matemáticos para el dimensionamiento de los materiales necesarios en la estructura mecánica.

En este paso se determinan los materiales, como bases, estructuras mecánicas, cilindros, motores, soportes, entre otros, necesarios para el funcionamiento del dispositivo.

Tercera Fase –

Objetivo: Diseñar el sistema de control y comunicaciones.

Para el diseño de control y comunicaciones, es necesario de un circuito electrónico que permita controlar el funcionamiento y la dispensación del producto, elegir el producto, que dé sugerencias de cantidades a utilizar según la labor y el área. Por otra parte, requiere conectarse a una plataforma en la nube para almacenar los datos sobre consumo generando informes para el operador y emita las alertas de recarga para los cilindros dispensadores. Esto se debe hacer mediante conectividad WiFi alámbrica para garantizar estabilidad en la conexión. El sistema de

alimentación energético puede operar mediante celdas solares o desde un suministro interno de energía pública.

Cuarta Fase –

Objetivo: Diseñar de la aplicación APP (Mockup).

Desarrollo Ingenieril

Análisis de la Información para la Evaluación del Proyecto

Variables

En el proceso de investigación las variables son factores fundamentales porque intervienen ya sea como una causa del proceso o como un efecto generado sobre la estructura del fenómeno o tema de estudio (Espinoza Freire, 2019). Para el caso en particular es fundamental identificar variables que permitan determinar la hipótesis de cómo reducir el uso de envases plásticos contenedores de detergentes mediante el control y dispensación de este producto a través del diseño de un dispositivo dosificador de detergentes bajo tecnología IOT.

Variable Independiente

Según (Arias Gonzáles, 2021), las variables independientes se plantean entre otros casos en los diseños experimentales aplicativos con la intención de generar cambios en la variable dependiente sobre la implementación de un recurso innovador. Para este proyecto la variable independiente es “uso indiscriminado de detergentes” el cual se pretende controlar mediante un dispositivo tecnológico innovador.

Variable Dependiente

Según (Arias Gonzáles, 2021), las variables dependientes son las que cambian o se modifican a causa de las variables independientes y para el caso de esta propuesta la variable dependiente es “El incremento de envases plásticos contenedores”.

Por otro lado, para determinar el impacto ambiental del dispositivo respecto al alto volumen de envases plásticos se utilizará una variable llamada “tasa de reutilización de la siguiente manera:

$$Tasa\ de\ reutilización = \frac{Número\ de\ veces\ que\ adquiere\ un\ envase\ plástico\ por\ compra.}{Número\ de\ veces\ que\ se\ reutiliza\ el\ envase\ entregado\ para\ compra}$$

Esto indica que, si el cliente realiza tres comprar de detergente en un mes con el recipiente entregado por la propuesta, entonces se estaría evitando que se desechen tres envases plásticos en el mismo período.

Hipótesis de Factibilidad

Para el desarrollo de este proyecto en el que se busca mediante el diseño de un dispositivo dispensador de detergente se plantea la siguiente hipótesis: La reducción en el uso de envases plásticos contenedores de detergentes mediante el control y dispensación de este producto a través del diseño de un dispositivo dosificador de detergentes bajo tecnología IOT.

Población Objetivo

Urbanización Villa Marbella en Santa Marta que la población universal del estudio, está ubicada en la comuna 1 de la ciudad en la vía de acceso a la Universidad del Magdalena a los 11° 13' 39.4" latitud Norte y 74° 11' 26.1" de longitud Oeste, con una población aproximada de 320 viviendas.

Tamaño de la Muestra

Para la aplicación del instrumento de recolección de datos se estima una muestra correspondiente al 30% de la población que es igual a 96 viviendas.

Instrumento de Recolección de Información

Los instrumentos de recolección de datos hacen parte de las técnicas de investigación que permiten mediante ciertos procesos, la manipulación y organización de estos para obtener o generar información pertinente sobre el objeto de estudio y de esta manera brindar una garantía de validez científica y conocimiento al investigador (Gómez-Escalonilla, 2021).

Si bien, este proyecto pretende cuantificar la cantidad de detergentes que se consumen y por ende el número de envases plásticos contenedores que se utilizan vs la propuesta tecnológica, es la encuesta el instrumento que permitirá obtener los datos requeridos para determinar la viabilidad y efectividad de la propuesta.

La encuesta que es una herramienta que permite obtener datos de un grupo de personas sobre sus opiniones y percepciones permite obtener resultados cuantitativos y cualitativos teniendo en cuenta el tipo de preguntas que se formulen en un orden lógico y escalonado, buscando de esta manera orientar al encuestado y obtener exactamente lo que se requiere para generar información de importancia para el investigador (Arias Gonzáles, 2021).

Características de los Factores de Indagación

Usabilidad: Mediante este factor se pretende determinar el tipo de detergente y el volumen o cantidades que compran en cierto periodo de tiempo.

Medio ambiente: Determinar si existe conocimiento y conciencia sobre los efectos de los detergentes y plásticos al medio ambiente. Esto permite además establecer la aceptación de un detergente amigable al medio ambiente.

Precio: El precio es un factor fundamental que permite determinar el Costo en compra de detergentes, valor vs calidad y si hay disposición de pagar por la calidad del producto.

Determinar los Pesos de cada Factor para el Proyecto

Usabilidad = 40%. Este puntaje se asigna debido a que el proyecto busca surtir sólo un tipo específico de detergente y esto permite determinar cuál es el más opcional.

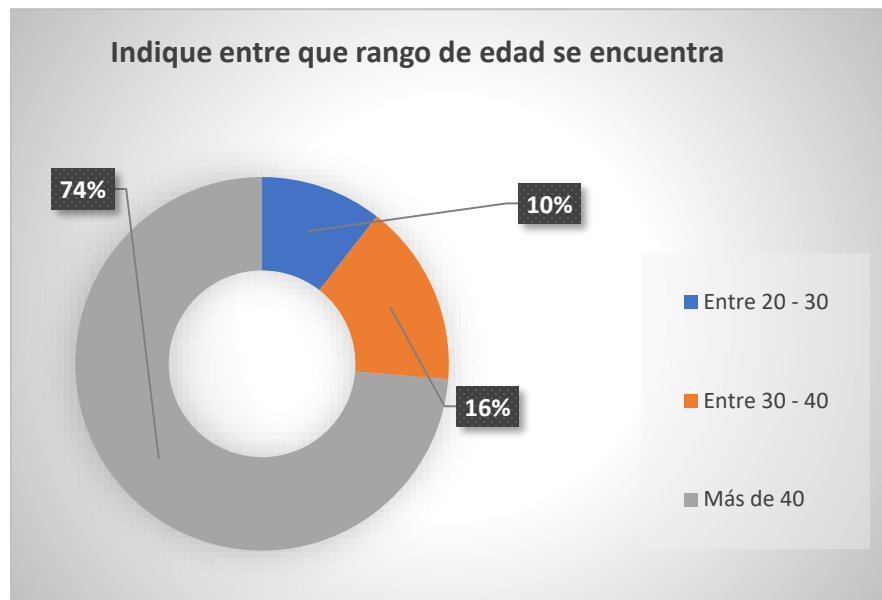
Medio ambiente = 40%. Otro elemento fundamental es la reducción en la compra de plástico lo cual es muy importante para disminuir daños al medio ambiente. Además, se crea una cultura de reutilización de estos elementos.

Precio = 20%. Si bien el precio es importante, posiblemente los valores no sean muy diferentes entre productos.

Análisis de los Resultados de la Encuesta

Figura 3

Pregunta 4. Rango de Edades



Nota. La gráfica indica que tipos de personas son las que más usan detergentes.

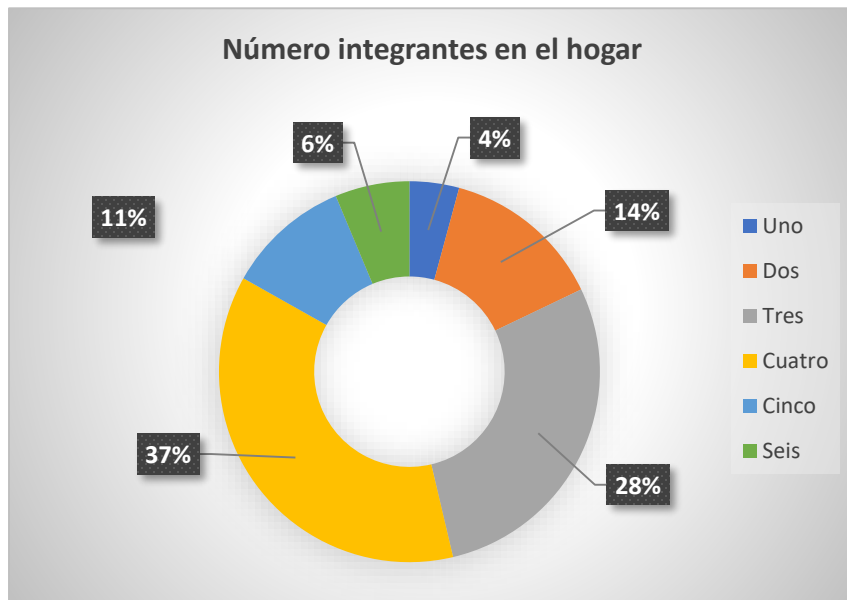
Algo importante y de tener en cuenta sobre el uso de detergentes, es quien los utiliza en el hogar. Generalmente son personas mayores quienes en virtud de las actividades que realizan pueden dar un concepto sobre particularidades de estos productos y su efectividad.

La gráfica muestra que efectivamente el 86%, personas entre 30 y más de 50 años son la población que realizó la encuesta, y se podría afirmar que cuentan con la idoneidad, por decirlo de algún modo, de emitir su juicio sobre el uso y la calidad de los detergentes, lo que permite inferir la asertividad de las respuestas.

Factor de Usabilidad

Figura 4

Pregunta 5. Integrantes en el Hogar



Nota. Esta gráfica muestra el número de personas que conforman un núcleo familiar.

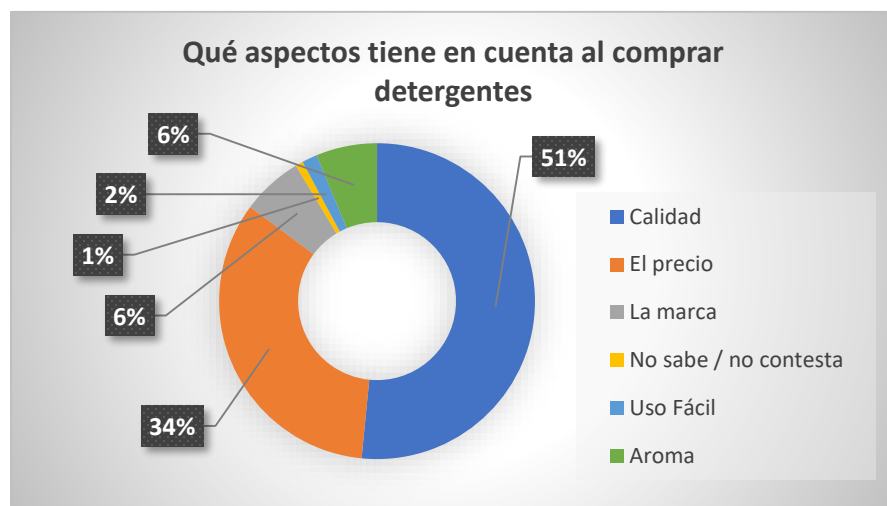
Los datos nos muestran que un 79% de las viviendas están compuestas mayormente entre dos (2) y cuatro (4) personas, lo que permitiría determinar según este número, la cantidad de detergente que pueden consumir en un período determinado y de esta manera establecer unos estándares de consumo.

Figura 5

Pregunta 6. Tiene Lavadora

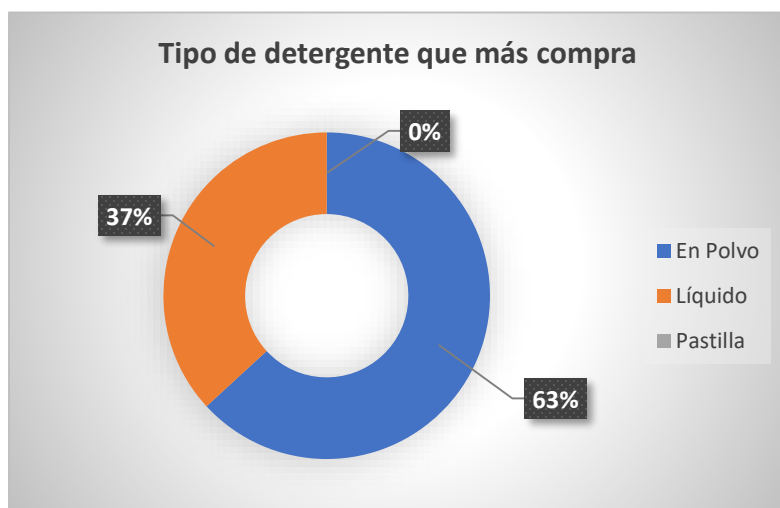


Nota. Esta gráfica indica si los encuestados tiene y utilizan lavadora para la limpieza de sus prendas de vestir.

Figura 6*Pregunta 7. Aspectos de Compra de Detergente*

Nota. La gráfica da a conocer cuáles son los aspectos más relevantes para la compra de detergentes.

Es evidente que la calidad del producto en cuanto a resultado de lavado y el precio son los datos más importantes a la hora de comprar un detergente. El 75% de la muestra indica que estos serían los factores relevantes a la hora de elegir qué tipo de detergente se podría ofrecer para satisfacer esta demanda.

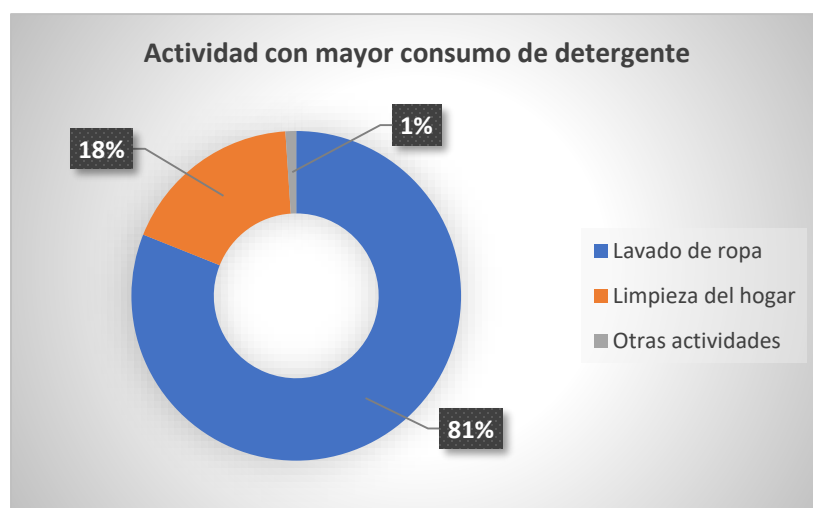
Figura 7*Pregunta 8. Tipos de Detergentes*

Nota. La gráfica identifica en qué presentación se compra más detergente.

Teniendo en cuenta que la propuesta del dispositivo es suministrar detergente en polvo y/o líquido, esta respuesta muestra que existe una concordancia con los gustos de consumo de los posibles consumidores.

Figura 8

Pregunta 9. Actividad de Mayor Consumo de Detergente

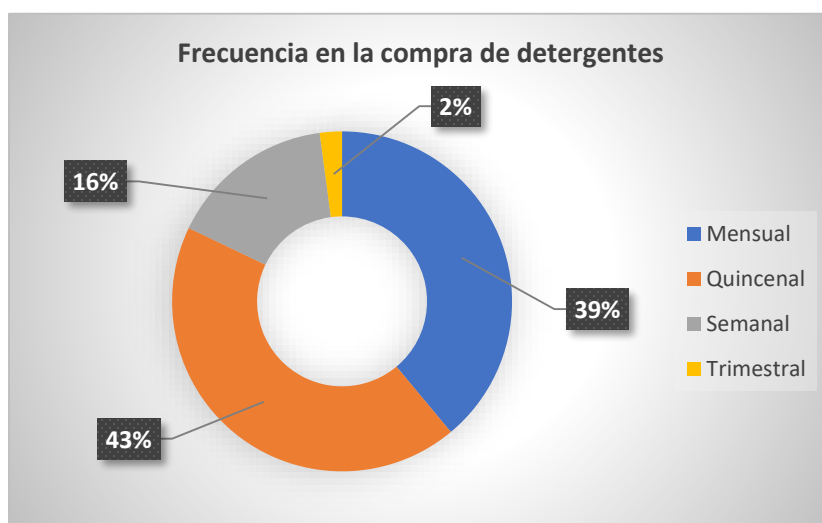


Nota. La gráfica presenta en que actividad de limpieza se consumen más detergentes.

Es claro que el mayor consumo de detergentes lo genera el lavado de ropa. Esto es equivalente al número de habitantes por vivienda que es en promedio 3, tomando el referente de la pregunta número 6, “Número de integrantes en el hogar”.

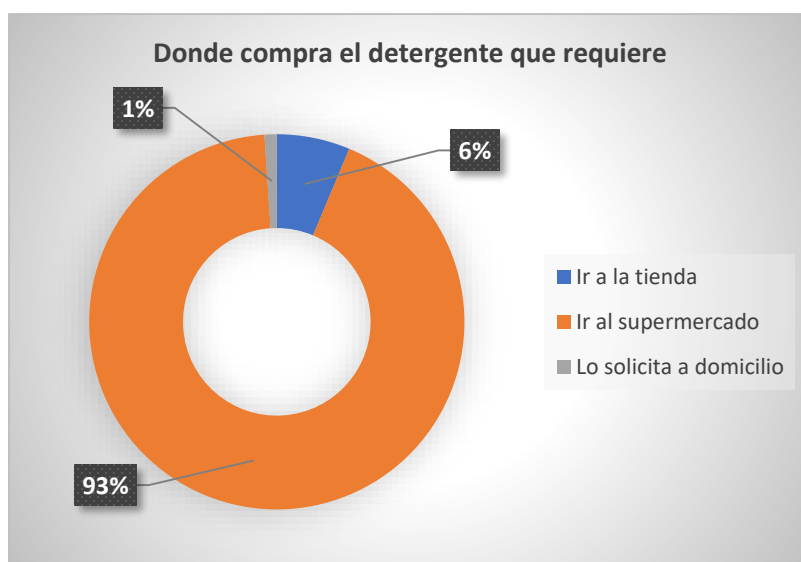
Figura 9

Pregunta 10. Frecuencia en la Compra de Detergentes



Nota. La gráfica muestra la frecuencia de compra de detergente.

Esta respuesta lo podríamos asociar al factor de pago de salarios que generalmente se hace quincenal pero mayormente mensual estableciendo así que los usuarios comprar cantidades aproximadas para que duren este tiempo. Aun que vemos que un 16% consume compra el producto semanal indicando que en promedio la compra de detergente es aproximadamente cada 17.3 días, consumo importante de plantearse el proyecto como una oportunidad de negocio.

Figura 10*Pregunta 11. Lugar de Compra de Detergente*

Nota. La gráfica indica en qué lugar adquieren el detergente los consumidores.

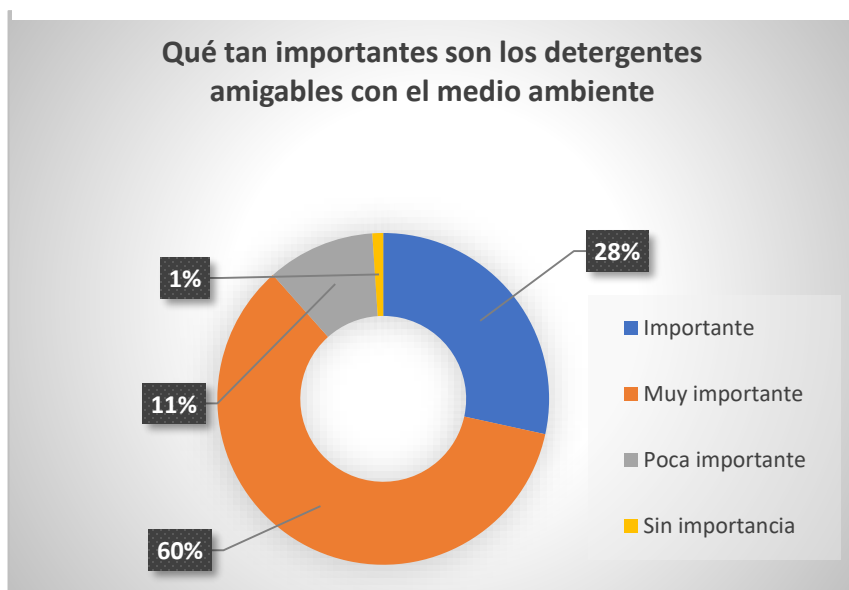
En definitiva, la mayoría de las personas adquieren sus productos en supermercados, sea por precios como lo indica el 34% de la pregunta 7. Es posible como lo muestra la pregunta 10, que sean los individuos que hacen sus compras quincenal y mensualmente los que van mayormente a estos sitios. Por otro lado, se puede inferir que el 16% que compra semanal lo hace en las tiendas.

Factor Medio Ambiental.

Este factor hace referencia al conocimiento que tienen los consumidores sobre el tipo de detergentes que usan, el destino de los recipientes contenedores de estos y su punto de vista sobre propuestas que disminuyan la contaminación ambiental y el daño causado por estos productos.

Figura 11

Pregunta 12. Nivel de Importancia de Detergentes Amigables con el Medio Ambiente

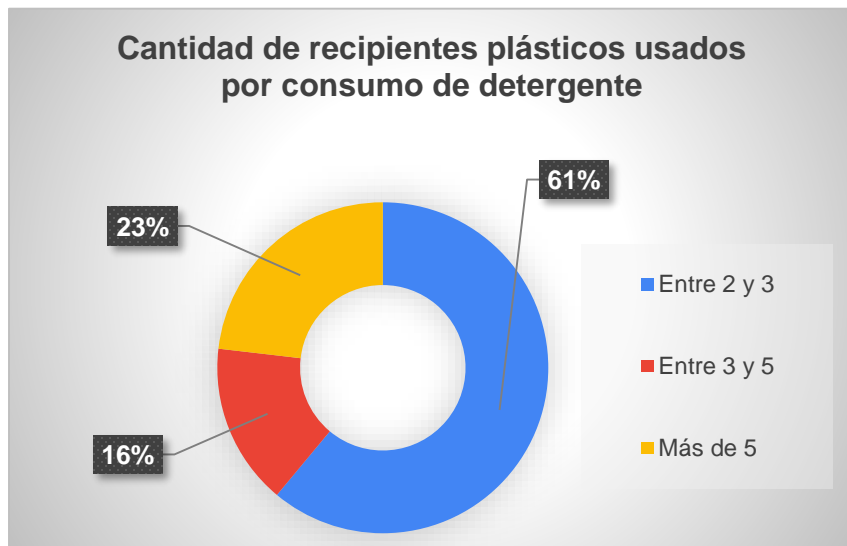


Nota. La gráfica muestra el interés que al parecer tienen los usuarios sobre el uso de detergentes amigables con el medio ambiente.

Al parecer existe un nivel de aceptación bastante alto sobre el tema de detergentes amigables con el medio ambiente teniendo en cuenta que muchos gobiernos están legislando para eliminar productos contaminantes con que se fabrican la mayoría de los detergentes. Esta gráfica muestra que el 88% de los usuarios consideran importante y muy importante el adquirir conciencia sobre la importancia de esto para la salud.

Figura 12

Pregunta 13. Volumen de Recipientes Plásticos Usados por la Compra de Detergente

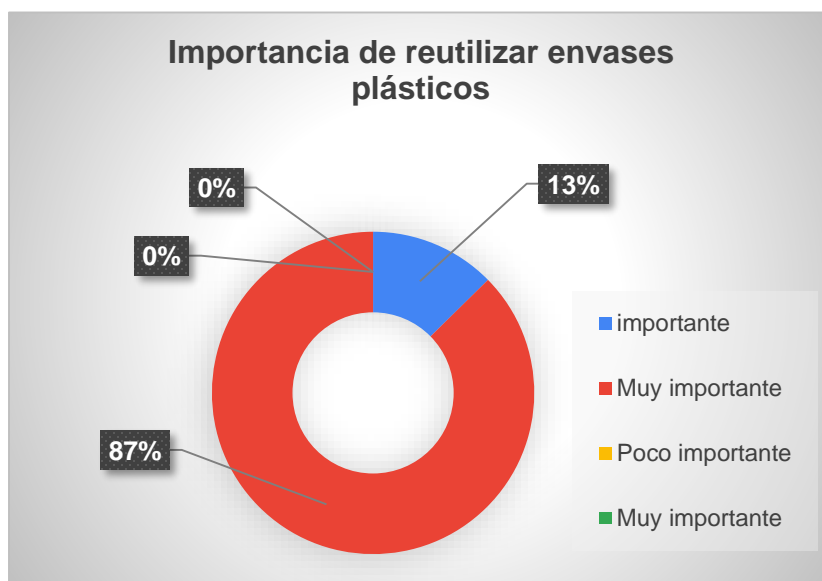


Nota. La gráfica denota el número de envases que se utilizan según el consumo de detergentes.

Esta respuesta plantea un gran volumen de plástico que generalmente terminará como material contaminante, particularmente quienes utilizan más de 5 recipientes por mes, esto indica, si se aplica el estudio a toda la población que aproximadamente se consumen 1600 envases plásticos por mes lo que equivaldría a 19.200 por año.

Figura 13

Pregunta 14. Importancia de Reutilizar Envases Plásticos

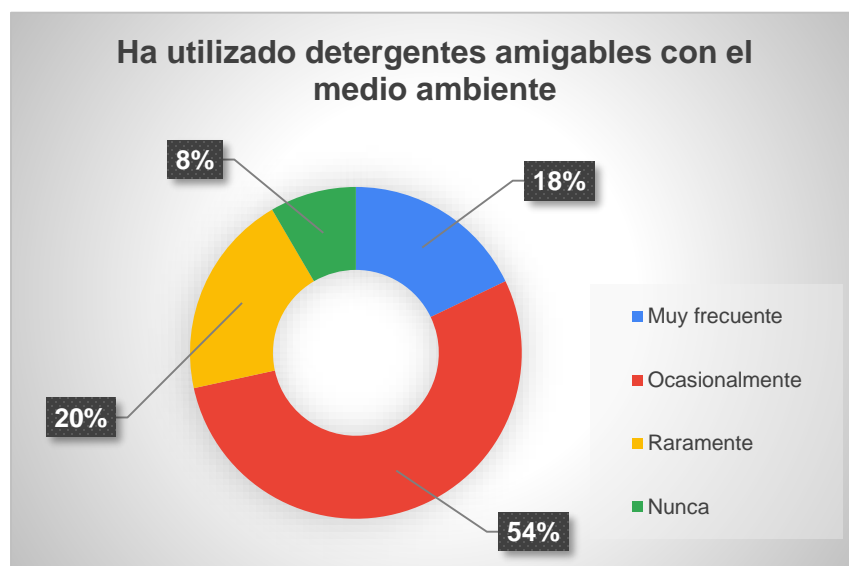


Nota. La gráfica presenta la importancia que tiene reciclar para el consumidor.

En definitiva, se podría inferir que el uso indiscriminado de envases es por la falta de opciones al momento de adquirir detergentes. Pero a pesar de esto los consumidores son conscientes que la mejor opción es reutilizar, más aún si el plástico tiene la capacidad de durabilidad.

Figura 14

Pregunta 15. A Usado de Detergentes Amigables con el Medio Ambiente

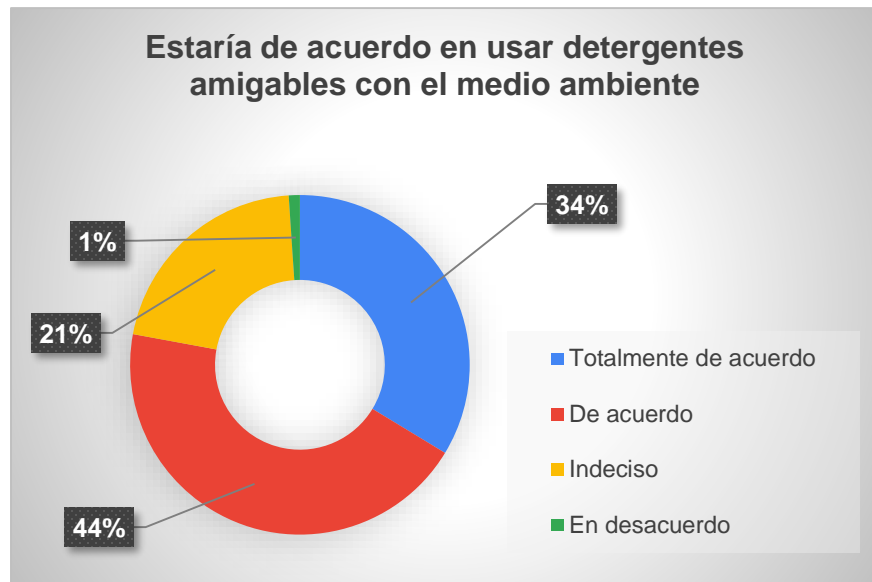


Nota. La gráfica identifica la frecuencia de uso de detergentes amigable con el medio ambiente.

Muy a pesar de la falta de información sobre detergentes amigables con el medio ambiente, existe por el consumidor una inclinación hacia su uso, como se observa en la gráfica el 92% de alguna manera han utilizado este tipo de detergentes.

Figura 15

Pregunta 16. Aceptación en el Uso de Detergentes Amigables con el Medio Ambiente



Nota. La gráfica indica la aceptabilidad en usar detergentes amigables con el medio ambiente.

Confirmando a un más la pregunta anterior, el consumidor tiene la intencionalidad de utilizar detergentes amigables con el medio ambiente.

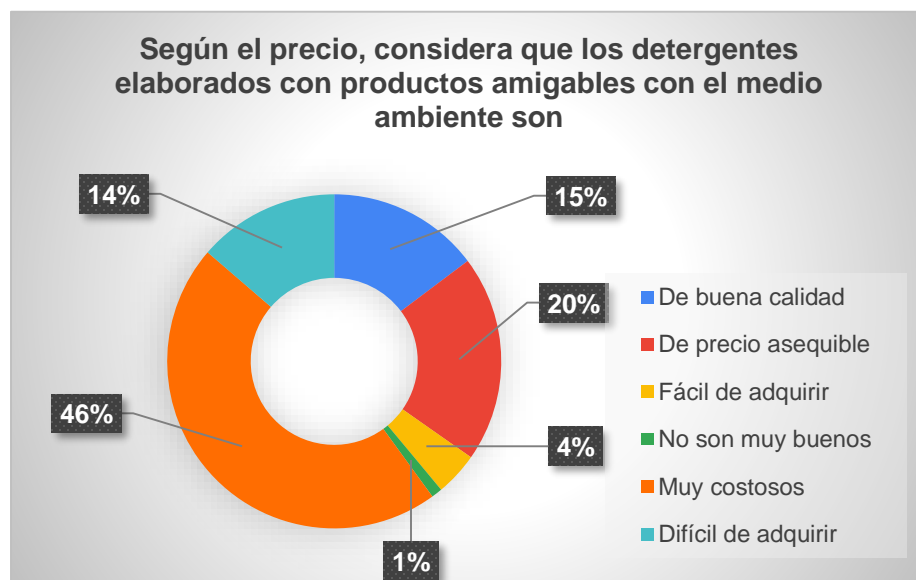
Si tomamos una de las respuestas de la pregunta 7 observamos que el precio es el segundo criterio más importante a tener en cuenta para la compra de detergentes, pero a pesar de ello el consumidor está dispuesto a adquirir detergentes aun si este es un poco más elevado de lo normal.

Factor de Precio.

En este factor se trata de establecer criterios como el precio, contenido, marca, calidad y accesibilidad al producto que al final también afecta el precio final al momento de su compra. Se pretende determinar si el acceso de un buen producto sin tener que desplazarse a lugares distantes como supermercados es fundamental para el consumidor a la hora de obtenerlo.

Figura 16

Pregunta 17. Sobre el Precio de los Detergentes Amigables con el Medio Ambiente



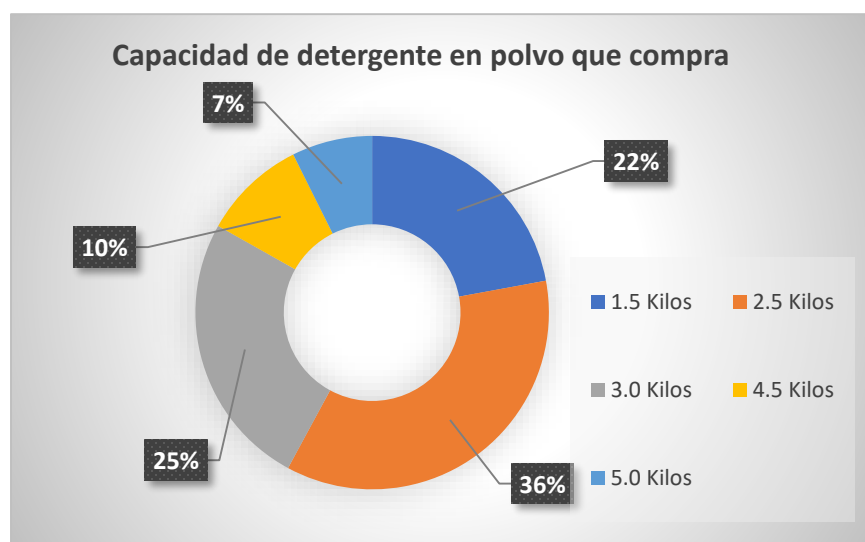
Nota. La gráfica permite interpretar las razones sobre el bajo consumo de detergentes amigable con el medio ambiente.

Esta pregunta permite identificar 3 aspectos importantes: el primero. Que la calidad de estos productos es buena lo que confirma la intención de consumo. Segundo. En contraposición a lo anterior un 46% en contra el 20%, consideran que son costosos. Tercero. Por último y quizás esto sea la razón por la que consideran su alto precio, es la dificultada de obtenerlos donde solo el 4% confirma que es fácil de adquirir mientras que el 15% piensa lo contrario. Analizando este

resultado con la pregunta 16 (Si tiene la oportunidad de utilizar detergentes amigables con el medio ambiente quizás un poco costosos estaría) podríamos afirmar que al mejorar la accesibilidad al producto es posible que aumente la intensidad de compra para el consumidor.

Figura 17

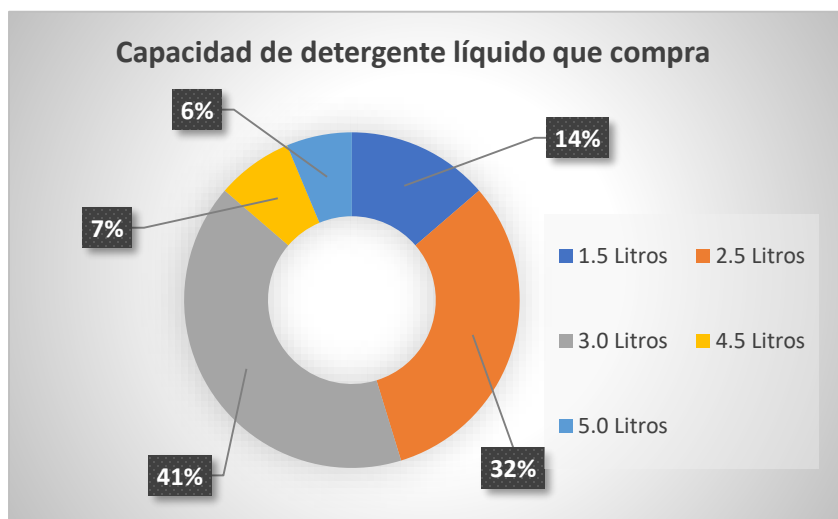
Pregunta 18. Capacidad de Detergente en Polvo que Compra



Nota. Esta gráfica da razón de la cantidad de detergente en polvo que compra el consumidor.

Figura 18

Pregunta 19. Capacidad de Detergente Líquido que Compra

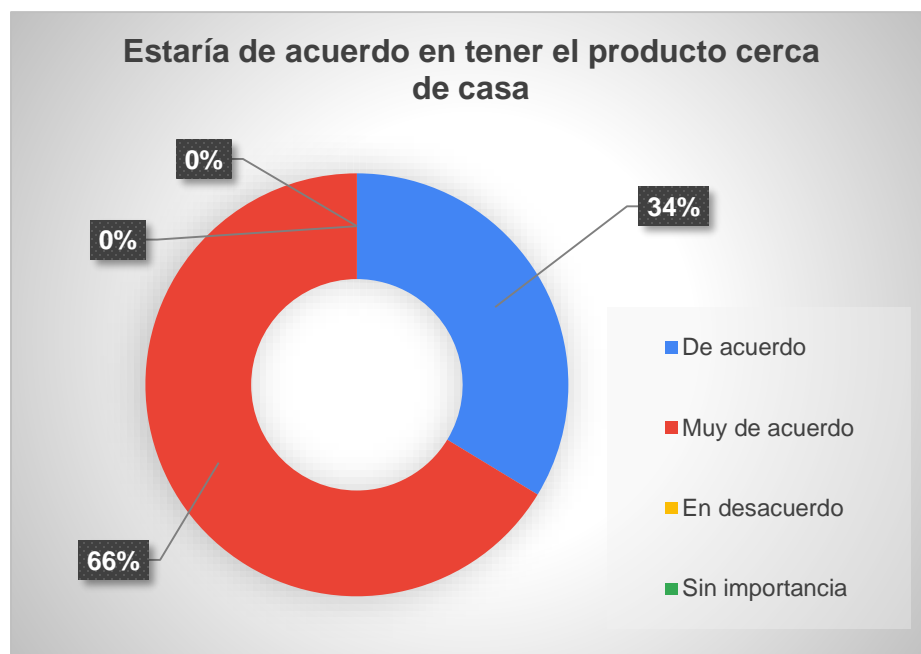


Nota. Esta gráfica da razón de la cantidad de detergente líquido que compra el consumidor.

Los datos muestran que el volumen de detergente que se compra en un periodo corto de tiempo y las cantidades de mayor consumo están entre 1.5 y 4.5 kilos o litros. Esto permite establecer que se están consumiendo entre kilos y litros 264 aproximadamente un cuarto de tonelada de detergente entre 15 y 30 días.

Figura 19

Pregunta 20. Aceptación de Productos Cerca de Casa



Nota. Esta gráfica muestra la aceptación del consumidor sobre la facilidad de adquisición el producto.

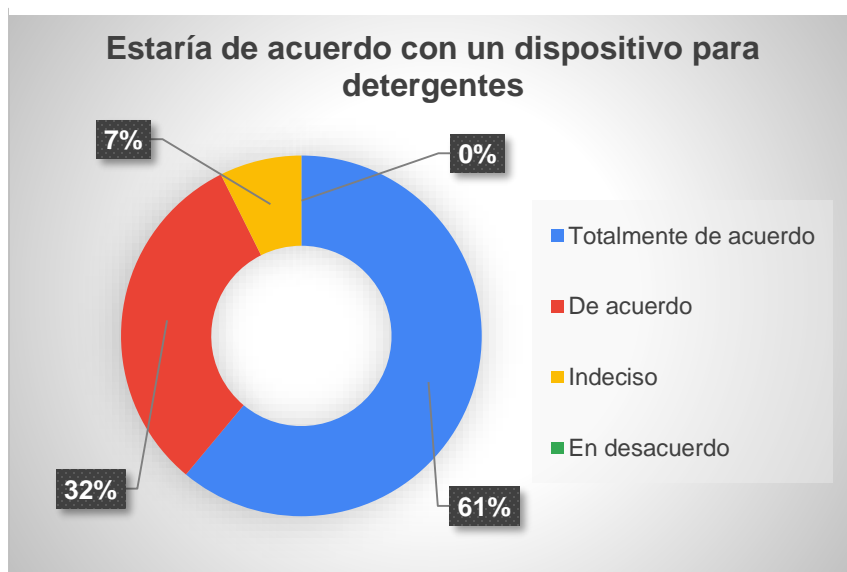
En esta información podemos confirmar la proposición de la pregunta 17 respecto a la importancia en la accesibilidad de productos cerca del consumidor. En definitiva, su consumo está muy ligado a este criterio, siendo este un punto favorable para este proyecto.

Factor de Servicio.

Este factor se alinea mucho más con la propuesta y pretende establecer el nivel de aceptación de esta al posible consumidor. Si bien la información anteriormente recopilada muestra de manera implícita que la propuesta está bien encaminada, veremos a continuación la favorabilidad del dispositivo.

Figura 20

Pregunta 21. Aceptación de Dispositivo Dispensador

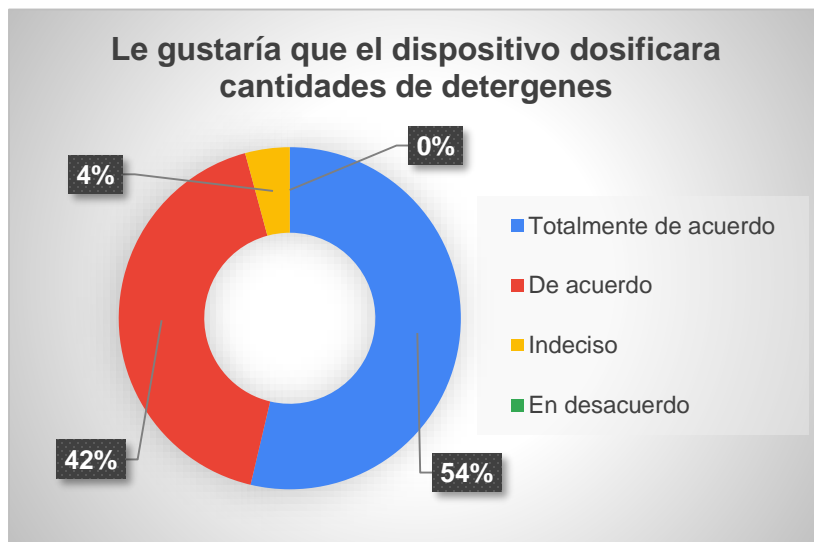


Nota. Esta gráfica permite medir la aceptación de un dispositivo dispensador.

Efectivamente hay una buena receptividad por parte del posible consumidor de obtener productos más cerca de su casa, el 93% considera viable esta posibilidad.

Figura 21

Pregunta 22. Aceptación de Dosificación del Producto

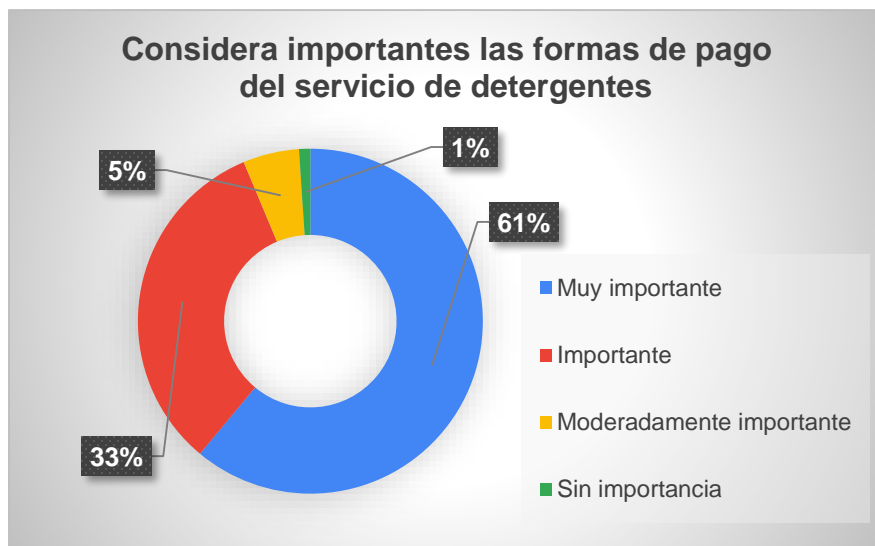


Nota. Esta gráfica permite medir la aceptación de un dispositivo dispensador y dosificador de detergente.

Es evidente que de haber un dispositivo la dispensación es igualmente importante, se observa que el 96% considera importante la dosificación de detergente para el consumo. Esto permite que se lleve un control de consumo y a partir de ello realizar estudios para determinar los resultados en el manejo de detergentes y envases plásticos contenedores de la comunidad de estudio.

Figura 22

Pregunta 23. Importancia de las Formas de Pago

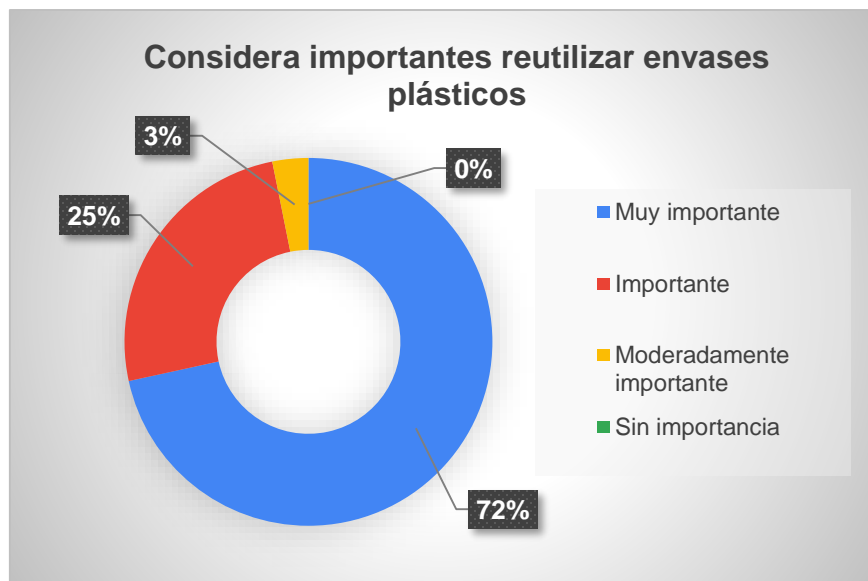


Nota. Esta gráfica muestra el nivel de importancia sobre las formas de pago del producto.

Uno de los temas más importante en la actualidad al consumir servicios es la forma de pago. Actualmente hay diversidad de formas de hacerlo y cada vez más las personas usan menos el efectivo. Es por ello la importancia que define esta pregunta sobre las formas de pago al momento de solicitar el producto.

Figura 23

Pregunta 24. Importancia de la Reutilización de Envases Plásticos

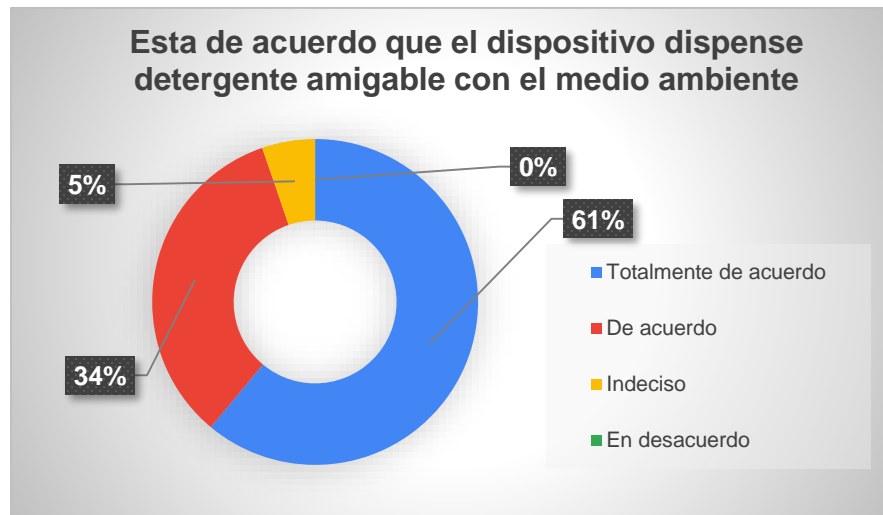


Nota. Esta gráfica permite evidenciar la importancia en la reutilización de envases plásticos.

La reutilización de envases plásticos es una alternativa que se plantea en este proyecto y al parecer es muy bien recibida por la población de estudio. El 97% considera importante que se le asigne un recipiente reutilizable para la adquisición de detergentes, lo que eliminaría significativamente el uso descontrolado de estos al terminarse el producto. Si consideramos un recipiente que pueda durar al menos 6 meses y aplicando el estudio a toda la población, estaríamos reduciendo en un 20% el consumo de plástico al menos sobre quienes utilizan 5 recipientes.

Figura 24

Pregunta 25. Dispensación de Detergente Amigable con el Medio Ambiente por el Dispositivo



Nota. Esta gráfica indica la aceptación de detergente amigable con el medio ambiente por el dispositivo.

Ahora bien, esta pregunta por un lado confirma el deseo del consumidor de utilizar detergentes amigables con el medio ambiente y, además que sea mediante un dispositivo que le permitiera controlar su uso. Este proyecto tiene como propósito una idea de negocios para la distribución de 2 tipos de detergentes mediante un dispositivo controlado mediante tecnología IoT, dispuesto para conjuntos cerrados, edificios de apartamentos y de oficinas. Mediante esta propuesta se pretende disminuir el consumo de envases plásticos contenedores y proveer detergentes amigables con el medio ambiente, además de sugerencias de uso para un mejor aprovechamiento del recurso.

Esta propuesta considerada disruptiva desde la perspectiva de nuevos canales de distribución y uso adecuado de detergentes y disminución de envases contenedores contaminantes inicia su investigación de aprobación y uso en la Urbanización Villa Marbella de la Ciudad de Santa Marta para más adelante incrementar su distribución a otros conjuntos, edificios, oficinas, escuelas, entre otras. Para la adquisición del producto los clientes pueden hacer sus pagos mediante una app donde además encontrará información sobre el cuidado de las prendas de vestir, como impacta positivamente el uso de este dispositivo a la disminución de plástico contaminante y promociones.

Estudio de Viabilidad del Proyecto

Varela sostiene que la viabilidad o factibilidad de un proyecto se refiere a su capacidad para materializarse. Esto implica que evaluar la viabilidad proporciona una perspectiva sobre si el proyecto cumplirá las expectativas tanto del inversor como de los potenciales clientes. Por otro lado, Luna va más allá al señalar que la factibilidad también abarca si el proyecto contribuye a la conservación y protección de los recursos naturales y el medio ambiente. (Duvergel, 2017).

Es importante y necesario establecer si la propuesta es viable desde los recursos y oportunidades que se tienen para llegar al mercado y competir con otros productos similares. Por otro lado, es fundamental analizar el mercado para determinar si el producto tiene un nicho y si puede ser rentable y sostenible en el tiempo. Los costos de producción y distribución del producto, plazos y la planificación para llevar el producto al mercado, son elementos determinantes para el desarrollo del proyecto.

Uno de los puntos importantes para este estudio es el análisis preliminar que se encuentra consignados en los referentes y estudios realizados anteriormente en este documento. Existen seis áreas fundamentales en cualquier estudio de viabilidad de un proyecto, ya que de cada una

de ellas se derivan distintos tipos de viabilidad. Esto implica que el análisis de estas áreas es esencial para evaluar la viabilidad de un proyecto. De lo anterior para este proyecto se tendrán en cuenta:

Viabilidad técnica: que permite identificar si los recursos de hardware, software y tecnológicos se ajustan a las necesidades del proyecto.

Viabilidad económica: también definida como financiera y permite establecer si la construcción del proyecto brinda la credibilidad necesaria para hacer una inversión.

Viabilidad de mercado: esta pretende determinar si para la propuesta existe una demanda en el mercado que permita su desarrollo.

Viabilidad operativa: permite evaluar la validez, mediante la evaluación de parámetros como la compatibilidad del proyecto con las necesidades del negocio, capacidad de respuesta a las necesidades del mercado, entre otros (Quintana, 2021).

Viabilidad Técnica

Como se describe en las bases teóricas del sistema de control el dispositivo en su parte física está provisto de una estructura de dos tanques contenedores de detergentes los cuales dispensan el producto mediante un sistema electrónico manejado por un microcontrolador; en la parte virtual o de software se utilizará una plataforma que permite manipular y controlar mediante conexión a internet todo el funcionamiento de la máquina y el servicio que esta presta. Todos y cada uno de estos elementos son de fácil consecución en el mercado lo que hace viable su fabricación y los costos no son muy elevados.

Viabilidad de Mercado

Análisis del mercado. Según la ANDI la industria de limpieza para el hogar reporto alrededor de COP \$3.3 billones en consumo, por lo que consideran que este segmento es uno de los más dinámicos del mercado. En el 2019 se indicaron ventas de COP \$3.317 billones en esta misma línea según el informe Passport de la consultora Euromonitor Internacional, presentando un crecimiento promedio interanual del 3,7% entre los años 2014 a 2019. Se tiene proyectado para el 2024, ventas por valor de COP \$3.6 billones según las proyecciones de Euromonitor (Becerra Elejalde, 2022). Esto permite inferir que la inversión es lucrativa, aún más si se presenta como un nuevo segmento de distribución donde el producto queda totalmente a su alcance. Si se observa según el resultado de la pregunta 10 donde la frecuencia de compra es en promedio cada 17.3 días, y la capacidad de detergente utilizado en estas compras es de 264 kilogramos como lo indica la pregunta 19 se evidencia mucho más la viabilidad de la propuesta.

A razón de la competencia que se ha generado con respecto a nuevas marcas que entran al mercado con precios más bajos, ha sido posible que se extienda el consumo de detergente a familias de bajos ingresos incrementando aún más su consumo. Por otro lado, la venta de estos productos por cantidades pequeñas, es otro factor que ha afectado positivamente el incremento de consumo de detergentes. El crecimiento de hogares unipersonales es otro factor que incrementa el consumo de detergentes como lo indica el censo del 2018 divulgado por La República en 2019. Por último, la fabricación de lavadoras que han incluido tecnología a estos productos encareciendo sus precios, también han fabricado algunas más pequeñas con menos tecnología y precios bajos que han permitido que incrementen su consumo y por ende el de los detergentes (Medellín, 2021). Como se observa en la pregunta 6 que indica que 100% de las personas contestaron tener lavadoras en sus hogares.

Proyección del mercado. Teniendo en cuenta que la población focalizada para la aplicación del proyecto corresponde a comunidades de acceso controlado, como son conjuntos residenciales, edificios de viviendas, oficinas, entre otros, se tomó una urbanización como población de estudio con un total de 320 viviendas familiares, de allí se obtuvo una muestra del 30% que permitiera indagar sobre interrogantes clave como:

Frecuencia en la compra de detergentes.

Aceptación de productos amigables con el medio ambiente.

Volumen de compra de detergentes por periodos de tiempo.

Aceptación de la propuesta sobre suministro controlado de detergentes y reducción sobre el uso de plásticos.

Las respuestas obtenidas permiten generar hipótesis sobre el alto nivel de aceptación que tiene la propuesta, aun, sin conocer detalles, permitiendo así plantar una nueva propuesta de negocios.

Población de mercado = Cantidad de viviendas * frecuencia en la compra de detergentes * cantidad de producto consumido.

Observemos la proyección de compra de detergentes líquido y en polvo teniendo en cuenta la población de estudio. Inicialmente se establece un precio estándar de detergentes en polvo y líquido. Para ello se tomaron precios reales del mercado sobre marcas reconocidas o comunes y marcas económicas que actualmente existen para establecer un precio estándar por kilogramo de detergente en polvo y Litro de detergente líquido. Para ello se realizó el siguiente cálculo para cada uno:

Cabe aclarar que el precio de marcas reconocidas (Pmr) y el precio de marcas económicas (Pme) son precios reales de mercado.

Pd_{pkg} = Precio detergente en polvo x Kilogramo

Pd_{ll} = Precio detergente líquido x Litro

P_{mr} = Precio marcas reconocidas

P_{me} = Precio marcas económicas

Precio promedio detergente en polvo

$$Pd_{pkg} = (P_{mr} + P_{me}) / 2$$

$$Pd_{pkg} = (\$9.110 + \$5.990) / 2$$

$$\mathbf{Pd_{pkg} = \$7.550}$$

Precio promedio detergente en líquido

$$Pd_{ll} = (P_{mr} + P_{me}) / 2$$

$$Pd_{ll} = (\$14.700 + \$4.330) / 2$$

$$\mathbf{Pd_{ll} = \$9.515}$$

Como se observa el precio estándar de detergente en polvo por kilogramo (Pd_{pkg}) es de \$7.550 y para el detergente líquido por litro (Pd_{ll}) es de \$9.515.

A continuación, se establecen los cálculos de consumo en períodos de 35.5 días a partir de las frecuencias de compra de detergente (semana, quincena, mes y trimestre), para luego proyectarlos a un consumo anual como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 1*Cálculo de Consumo en Períodos de Tiempo por Muestra de Estudio*

Tipo de detergente	Precio detergente	Consumo de 35,5 días aprox.	Valor consumo	Consumo promedio anual	Valor consumo promedio anual
Polvo x Kg	\$ 7.550,00	264	\$ 1.993.200,00	2719,2	\$ 20.529.960
Líquido x L	\$ 9.515,00	263	\$ 2.502.445,00	2708,9	\$ 25.775.184
Total			\$ 4.495.645,00	Total anual	\$ 46.305.144

Nota. La tabla muestra las proyecciones de consumo de detergente sobre la base de 95 familias.

Se observa que anualmente la muestra (95 familias) consume en promedio \$46 millones, que proyectado a toda la población objeto de estudio (320 familias) el consumo sería de \$154 millones aproximadamente. Ahora bien, si tomamos los valores estimados y los proyectamos según el crecimiento de 3.7% anual indicado por Euromonitor (Becerra Elejalde, 2022), se pueden observar el siguiente resultado a 5 años:

Tabla 2*Crecimiento Anual de Consumo de Detergentes*

Detergente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Polvo x Kg	\$ 69.133.085	\$ 71.691.009	\$ 74.343.576	\$ 77.094.289	\$ 79.946.777
Líquido x L	\$ 86.831.987	\$ 90.044.771	\$ 93.376.427	\$ 96.831.355	\$ 100.414.115
Total	\$ 155.965.072	\$ 161.735.780	\$ 167.720.004	\$ 173.925.644	\$ 180.360.892

Nota. Esta gráfica muestra las proyecciones de venta de detergentes a cinco años sobre 230 familias con incremento de 3.7 anual.

Lo que indica que es un mercado bastante atractivo y dinámico el cual permite una propuesta nueva de negocio con un segmento de mayor acercamiento al consumidor y con generación de ingresos lucrativos.

Oportunidad de negocio. La razón de esta propuesta está enfocada en dos situaciones:

La primera proponer el uso de detergentes amigables con el medio ambiente y el uso adecuado d estos para la limpieza. Las personas esperan que los espacios donde residen o habitan estén siempre limpios y brinden la seguridad y la salud que todos esperan; es por ello que en muchas ocasiones consideran que usar mayor cantidad de detergentes generará mejores resultados. Esto sucede porque muchas veces desconocen cómo estos productos actúan, generando excesos en su uso lo que lleva a incrementar la compra de detergentes en periodos cortos de tiempo y sin importar su contenido.

La segunda es, proponer la disminución de envases plásticos contenedores de detergentes. Como se ve en el punto anterior, las personas compran más para mantener mayor limpieza lo que permite inferir que la compra de detergentes es directamente proporcional al incremento de envases plásticos contaminantes al medio ambiente. Para lo anterior se plantea las siguientes hipótesis de solución:

La propuesta que consiste en un dispositivo que dispense cantidades controladas de detergente, además propone entregar a cada cliente un recipiente que permita la recepción del producto. Este recipiente será de larga duración y tiene unas características especiales como niveles de medidas que permitirán tener un control al cliente sobre las cantidades que compra y consume, mantiene el producto almacenado y por último si sufre algún daño puede ser reemplazado por el mismo distribuidor. De esta manera cada vez que compre detergente no necesita adquirir un recipiente. Por lo anterior la propuesta busca:

Reducir:

Uso de envases plásticos como elemento contaminante.

Disminuir el CO₂ que se utiliza para crear plástico.

Disminuir la contaminación de acuíferos.

Incrementar:

El uso de envases reutilizables de larga duración.

El interés por el cuidado del medio ambiente.

El uso de detergentes y otros productos amigables con el medio ambiente.

Crear:

Un nuevo canal de distribución de detergente.

Conciencia de interacción con el medio ambiente.

Viabilidad Operativa**Canales de distribución.**

El mercado de detergentes y algunos otros productos en Colombia ha tenido un cambio hacia una compra más inteligente a partir de un cambio de actitud del consumidor. Hay algunos que poseen mayores recursos de compras, pero también el mercado ha entendido que debe llegar con productos más económicos a consumidores con menos ingresos económicos.

Por otro lado, el consumidor también busca que las prendas se conserven más en el tiempo y que los espacios limpios duren más, lo que muestra que la calidad de los productos se convierte en un punto de consumo cada día más importante, esto se ve reflejado en la pregunta 7, donde el 51% de los encuestados están de acuerdo en que la calidad del producto es fundamental a la hora de comprar un detergente. Lo anterior ha generado el surgimiento de nuevos formatos comerciales de distribución y venta de productos, como las tiendas de descuento y establecimiento Cash & Carry, Estos formatos comerciales han logrado aprovechar la situación actual en la categoría de jabones y detergentes al ofrecer productos de excelente calidad a precios más bajos. Asimismo, ha habido un cambio en la forma en que los consumidores acceden a estos productos (Varela G., 2010).

En Colombia, se produce alrededor de 240.000 toneladas al año entre detergente el polvo y abrasivos. De este total, aproximadamente el 10% se destina a la exportación. Del 90% restante, la mitad se distribuye a través de las grandes superficies, mientras que la otra mitad se canaliza a través de otros formatos de comercio. Según datos de consulta generados en el 2019 se indica que el 98,8% de las ventas de productos se realizó en tiendas físicas de la siguiente manera:

Tabla 3

Porcentaje de Ventas Según Canales

Porcentaje de ventas	Canales de venta
30.1%	Supermercado
27.5%	Tiendas tradicionales
25.1%	Hipermercados
13%	Tiendas de descuentos

Nota. Esta tabla da razón de los porcentajes de venta de detergente teniendo en cuenta el segmento.

Cabe anotar que los canales de distribución o venta son el medio a través del cual una empresa fabricante elige hacer llegar sus productos al consumidor final, procurando que sea lo más rentable y eficiente posible (Content, 2019). Estos datos demuestran la importancia de los diferentes canales de distribución minorista y la necesidad de adaptarse a las preferencias y necesidades cambiantes de los consumidores en el mercado colombiano (Dinero, 2018). De lo anterior se puede concluir que si bien existen canales de distribución bien definidos aún queda un sesgo que permite la propuesta de un nuevo canal de venta que se acerque más al consumidor brindando algunos beneficios adicionales diferentes a la sola compra de productos y al cuidado del medio ambiente.

Propuesta de Valor

Para los Consumidores

Es importante que el consumidor siendo el cliente más importante, tenga la opción de adquirir detergente en cantidades específicas y controladas, además tener la ventaja de utilizar un recipiente con características específicas y de larga duración lo que reduciría el consumo de envases plásticos contenedores. Por otro lado, el cliente tendrá la posibilidad obtener diferentes opciones de pago y recibirá información sobre el uso adecuado de estos productos.

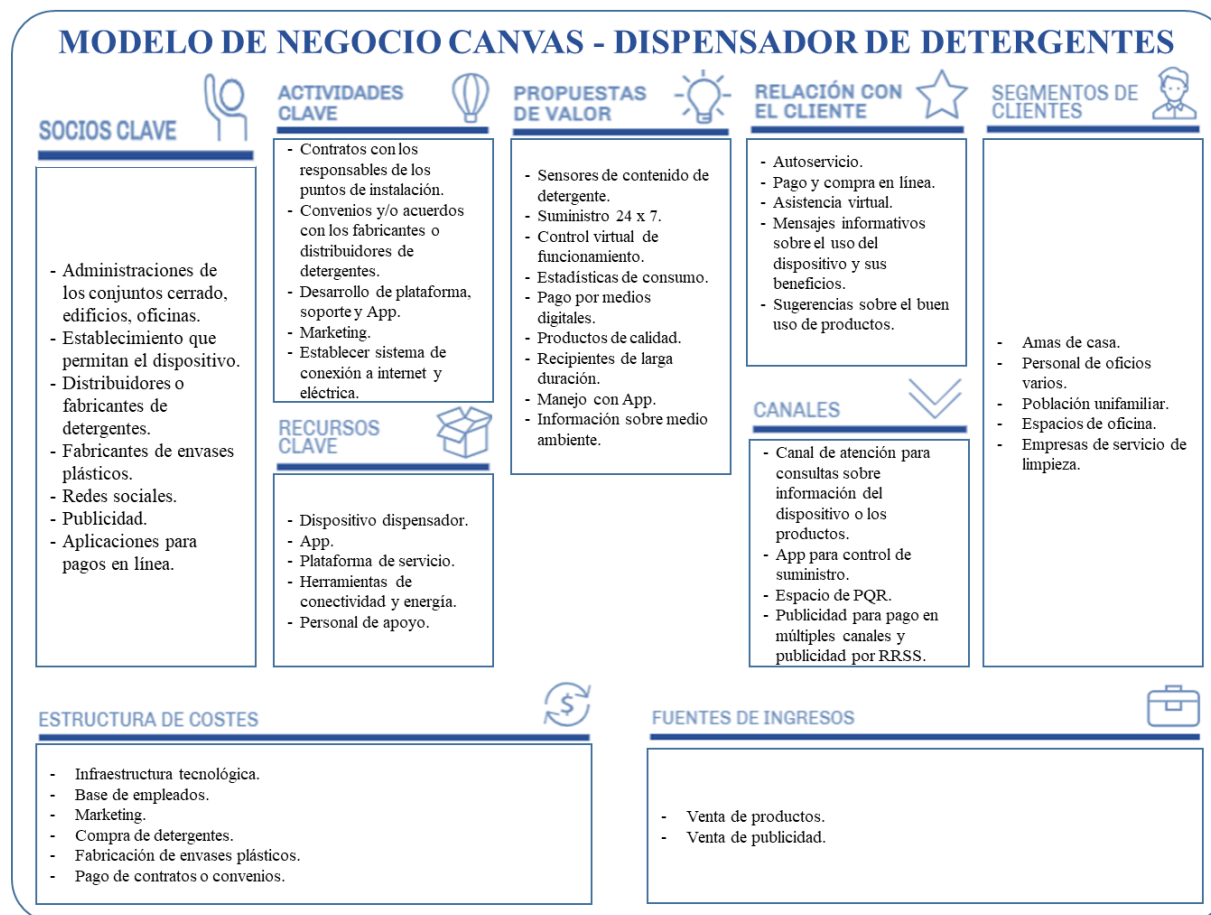
Para el Proveedor (Dispensador del Detergente)

Crear un nuevo canal de distribución con menor competencia en el mercado, pero con una mayor cercanía al cliente. Además, con la posibilidad de utilizar herramientas tecnológicas (IoT, App) para el control de suministro, información y venta. Otro punto importante es que para la distribución no es necesario la obtención de grandes espacios y personal que incrementen los gastos y costos administrativos.

Modelo de Negocio Basado en CANVAS

Figura 25

Modelo Canvas



Nota. La plantilla explica el modelo de negocios aplicando canvas. (Edit, s.f.).

Descripción del Modelo de Negocios.

Este proyecto inicialmente enfocado a prestar un servicio a núcleos familiar en conjuntos residenciales y edificios, busca brindar un nuevo segmento de compra de detergentes mediante un dispensador ubicado en un espacio visible y asequible a todos los habitantes con un producto amigable con el medio ambiente y la reducción en el consumo de envases plásticos. La idea es suministrar a los potenciales clientes envases con características que les permitan saber qué cantidades pueden solicitar, almacenarlos y además son de larga duración. El proyecto es sustentable debido a que procura la eliminación de los envases plásticos que constantemente se adquieren al comprar detergentes ya sea en mayores o menores cantidades. Por otro lado, los clientes no tienen que salir de sus espacios de residencia, ni recorrer largas distancias para sus quehaceres de limpieza y adquirir un producto de buena calidad y con un valor accesible.

Misión del Modelo

Ser una solución innovadora y lucrativa, con calidad de servicio, que brinde productos de calidad y que aporte soluciones activas que beneficien el medio ambiente sin perder la funcionalidad del detergente.

Visión del Modelo

Ser reconocido en 2028 como una solución disruptiva con un canal nuevo de distribución a nivel local, entregando productos de calidad con aplicación de tecnologías innovadoras que le permitan extender sus servicios a todos los puntos de consumo masivo como conjuntos cerrados y edificios de viviendas con el fin de apalancarse como una excelente alternativa de negocio de distribución digital.

Ventaja Competitiva

Para determinar la ventaja competitiva se utilizó un análisis VRIO que consiste en una herramienta desarrollada por Jay Barnes en 1991 con el objetivo de identificar y clasificar los recursos internos de una organización, para determinar cuáles tienen el potencial de generar ventaja competitiva, cuáles son esenciales y cuáles no son necesarios (Castelan, 2023).

Tabla 4

Análisis VRIO

Recursos	Valioso	Raro	Inimitable	Organización
Uso de IoT para control virtual	si	si	no	si
Tipo de dispensador	si	si	no	si
Ubicación estratégica	si	si	si	si
Nueva experiencia de uso	si	si	no	si
App de compra	si	no	no	si
Plataforma de control	si	si	si	si
Productos amigables con el medio	si	no	no	si
Recipiente de recarga	si	si	si	si

Nota. La sigla VRIO significa Valioso, Raro, Imitar, Organización (Sáez, 2021).

Estrategia de Crecimiento General

Para la presentación de esta estrategia, se toma como referente el informe del DANE 2022 que da respuesta sobre el número de edificios y conjuntos cerrados que suman en total 4088 aproximadamente en el Distrito Turístico e Histórico de Santa Marta, para ello la propuesta de instalación proyectada a 5 años se da de la siguiente manera:

Tabla 5

Estrategia de Crecimiento

Año	Cantidades instaladas
1	50
2	350
3	800
4	1200
5	1688

Nota. La tabla muestra el nivel de crecimiento proyectado de instalación de dispositivos.

Durante el primer año y con la ayuda de un buen equipo de trabajo y aplicando el modelo de Gestión de Procesos de Negocio (BPM) se evaluará la aceptación del servicio, el producto, satisfacción del cliente, entre otros, para el mejoramiento en la calidad del servicio que permitan una estabilidad durante los siguientes años de aceptación e instalación.

Sustentabilidad

En este punto se plantean dos objetivos: Reducir el uso de envases plásticos y Distribuir detergentes orgánicos, amigables con el medio ambiente.

Tomando como referencia la pregunta “Cantidad de recipientes por consumo de detergente mensual” en la que se indica que se utilizan alrededor de 308 recipientes mensuales aproximadamente.

Según la plataforma de preservación y cuidado del medio ambiente ZEO, se emiten 3,5 kilogramos de CO₂ para la fabricación de un kilo de plástico desde cero (Objective, 2020).

Ahora bien, para la elaboración de la encuesta se establecieron unas medidas de envases con capacidad similar a la que hay en el mercado, pero para determinar el volumen de plástico consumido se establece un tamaño de envase estándar de 3,3 kilogramos.

Lo anterior indica que los 308 recipientes mensuales equivalen a 40.590 gramos de plástico, o sea, 40,59 kilos que equivalen a 142,1 Kilogramo de CO₂; proyectado a un año se estaría emitiendo 1.704,8 kilogramos de CO₂.

Finalmente, el proyecto generará un impacto positivo dentro de las nuevas políticas de cuidado de medio ambiente generando conciencia sobre el buen uso de detergentes y la disminución sustancial de uso de plásticos.

Viabilidad Económica

Plan y Objetivo de Marketing

Dentro del objetivo principal de marketing esta: crear un posicionamiento del proyecto como un segmento nuevo de servicio cerca de los hogares.

Para ello se planea:

Ubicación estratégica de cada dispensador, de tal manera que no tenga dificultades de distribución, alimentación energética, conexión a internet para que preste un buen servicio.

Creación de métricas que permitan determinar el crecimiento en el consumo y en la instalación de nuevas estaciones.

Establecer un informe sobre la disminución de plástico a partir de uso del dispositivo.

Identificar con claridad el segmento inicial, el cual para el caso serían hogares particularmente en espacios controlados por algún tipo de seguridad para evitar daños o hurto del dispositivo.

Por otro lado, este segmento generalmente tiene tecnologías de lavado y requiere para ello de detergentes y medidas específicas para su uso.

Establecer las formas de pago que faciliten al usuario un mejor uso del dispositivo.

Crear una estrategia de branding que permita la identificación del dispositivo, no solo como una maquina dispensadora, sino como una tecnología que motiva el cuidado y la protección del medio ambiente.

Métodos de Recaudo

El principal método de recaudo en el proyecto es la venta de detergentes la cual se hará en la medida que el cliente lo necesite. Por otro lado, está la venta de los envases contenedores y se proyecta a través de la App ofrecer publicidad.

Estrategia de Venta y Conocimiento del Dispensador.

Como se proyecta su ubicación en lugares que tengan administración, por tanto, es necesario establecer contacto con los dirigentes de estas comunidades a los que se les dará inicialmente una charla sobre los beneficios del dispositivo y las redes sociales donde se brindara información permanente de su uso y beneficios y evitar de esta manera el gasto innecesario de papel que también se convierte en material contaminante. Cerca de los dispensadores se colocarán afiches que indican como es su funcionamiento y donde también encontrarán las redes sociales que informan y una línea de consulta. Por último y por un corto periodo habrá personal de consulta en horas específicas para ayudar en el uso del dispositivo y dar información sobre sus beneficios.

Presupuesto

Para el desarrollo del presupuesto de este proyecto se tendrán en cuentas los siguientes elementos:

Fabricación del dispositivo y servicio de funcionamiento

Inicialmente es necesario establecer cuáles son los elementos principales que requiere el dispositivo para su funcionamiento que son:

Recipientes dispensadores: para este caso se requieren 2 recipientes plásticos con capacidad para 70 Kilogramos de producto con su sistema de dispensación.

Cubierta y soporte: necesarios para sostener y mantener asegurados los recipientes y el sistema de operación.

Sistema electrónico de dispensación: el cual controla toda la parte mecánica de dispensación de los productos solicitados.

Tabla 6

Costo Fabricación Dispositivo

Fabricación del dispositivo y servicio de funcionamiento	Costos
Recipientes plástico de 70 litros c/u	\$ 200.000,00
Soporte y cubierta del dispositivo	\$ 1.000.000,00
Sistema electrónico de dispensación	\$ 950.000,00
Total costo de fabricación	\$ 2.150.000,00

Nota. La tabla indica los costos que genera la fabricación del dispositivo dosificador.

Software de funcionamiento

El software de funcionamiento integra todos las herramientas digitales y virtuales que se requieren para el funcionamiento del dispositivo. Este servicio no se incrementa en la medida que se instalen dispositivos lo que implica que corresponde a un solo gasto, solo requerirá eventualmente actualizaciones y/o escalamientos en la medida que aumenten las instalaciones.

Software operacional: Este permite hacer la conexión entre la nube y el sistema electrónico del dispositivo, para establecer todos y cada uno de los procesos que se solicitan desde el usuario y manejar las alarmas de escases de producto o mal funcionamiento.

App de venta: Esta permitirá al usuario hacer la solicitud sobre la cantidad de producto que requiere, hacer recarga a la tarjeta de consumo, realizar consultas e indicar los medios de comunicación para atención al cliente.

Tabla 7

Costos de Inversión en el Software

Software de funcionamiento	Costos
Desarrollo software de operación	\$ 1.500.000,00
Desarrollo de App de venta	\$ 800.000,00
Total	\$ 2.300.000,00

Nota. La tabla indica el costo del software que se requiere para el funcionamiento del dispositivo.

Costos de funcionamiento

Esto corresponde a los costos fijos mensuales generados para el funcionamiento del servicio.

Tabla 8

Costos de Funcionamiento Mensual

Descripción	Valor
Servicio de energía	\$ 100.000,00
Servicio de internet	\$ 90.000,00
Servicio en la nube	\$ 104.167,00
Compra de detergente x 1000 L/klg	\$ 3.700.000,00
Sueldo administrador	\$ 3.000.000,00
Sueldo mantenimiento del servicio	\$ 1.610.000,00
Sueldo atención al cliente	\$ 1.610.000,00
Gastos papelería y publicidad	\$ 1.800.000,00
Total costo funcionamiento	\$ 12.014.167,00

Nota. La tabla muestra una aproximación de lo que serían los costos de funcionamiento mensuales para la prestación del servicio.

Punto de Equilibrio

Es claro que toda oportunidad de negocio se centra particularmente en las utilidades que estas puedan generar y como se representan en ganancias para el sostenimiento de la empresa, es por ello la importancia de establecer inicialmente el punto de equilibrio. Según Ramírez (2008), las empresas en su planificación operativa requieren de tres elementos que son: costos, volúmenes y precios. Por lo que indica que el punto de equilibrio ocurre cuando los ingresos de la empresa son iguales a sus costos. En este nivel no se generan ni pérdidas ni ganancias. Esto indica que cualquier alteración de en los ingresos y los costos afectan a la empresa positiva o negativamente (Aguirre, 2021). Para establecer el punto de equilibrio de esta propuesta tomamos el total de los costos de funcionamiento y se aplica el siguiente procedimiento:

El valor de compra del detergente por Kilogramo o Litro es de \$ 3.700.00

El valor de venta del detergente por Kilogramo o Litro es de \$ 7.500.00 un 95% por encima del precio de compra, pero inferior al de las marcas más vendidas en el mercado.

La utilidad bruta es de \$ 3.800.00.

Aplicando la formula $\frac{\text{Costos de fijos de funcionamiento}}{\text{Utilidad bruta}}$

$$\frac{12.014.167}{3.800} = 3.162 \text{ Son los kilos o litros que se deben vender mensualmente.}$$

$$\frac{3.162}{30} = 105 \text{ Son los kilos o litros que se deben vender diario.}$$

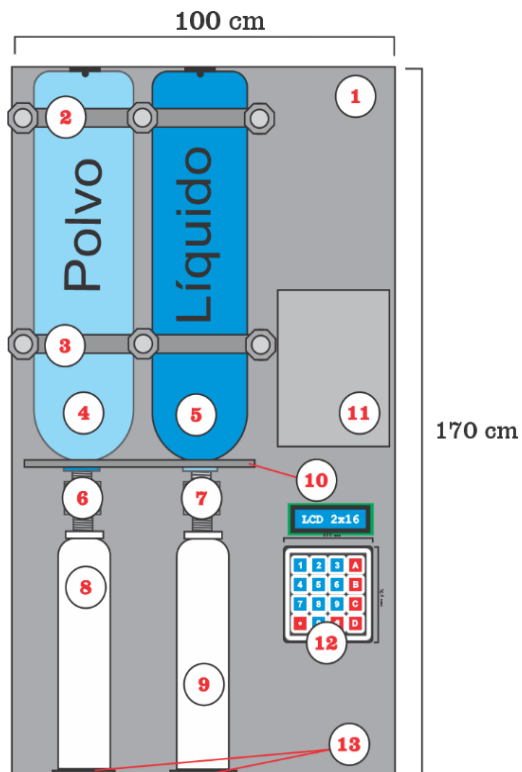
Estos valores no generan utilidad, solo son para el sostenimiento de los procesos. Luego entonces para generar utilidades incrementamos las ventas mensuales en 5000 lo cual generaría un total de \$ 19.000.000.00 mensuales.

Planos y los Cálculos Matemáticos para el Dimensionamiento de la Estructura Mecánica

Desde una vista frontal el dispensador está compuesto de los siguientes elementos:

Figura 26

Vista Frontal y Partes del Dispensador



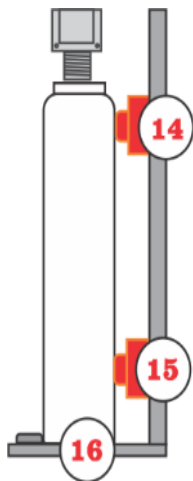
Nota. La imagen corresponde a una vista frontal del dispositivo y sus partes visibles.

1. Base de soporte.
2. Soportes de cilindros superior
3. Soporte de cilindros intermedio
4. Cilindro para detergente en polvo
5. Cilindro para detergente líquido
6. Válvula de dispensación Detergente En polvo
7. Válvula de dispensación Detergente Líquido

8. Recipiente usuario
9. Recipiente usuario
10. Soporte de cilindros inferior
11. Cubierta circuito de control
12. Pantalla y tablero de control.
13. Base soporte de recipientes de usuarios.

Figura 27

Vista Lateral



Nota. La imagen presenta una vista lateral del recipiente y sus partes.

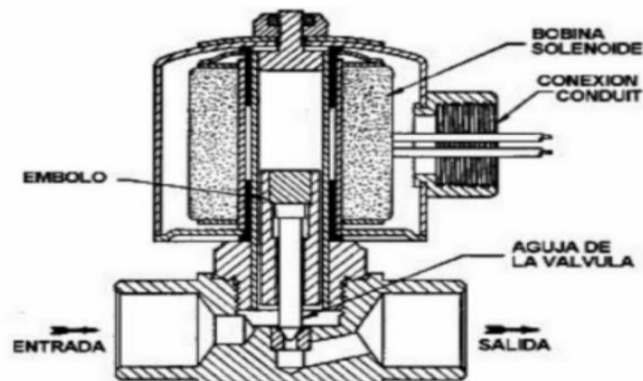
14. Sensor superior
15. Sensor inferior
16. Base recipiente del usuario

Base soporte (1): la base soporte es una lámina de hierro fijada a la pared con una dimensión de 100 cm por 170 y tiene como función sostener todo el sistema de dispensación y soporte.

Soporte de cilindro superior e intermedio (2 – 3): Estos soportes sujetos a la base soporte por tres tornillos, están encargados de sostener los cilindros y mantenerlos de forma vertical para el sistema de dispensación. Tienen 60 cm de ancho y son removibles para el momento de hacer cambios y recargar al dispensador.

Cilindros contenedores (4 – 5): Son los encargados de contener los productos que se ofrecen, elaborados en plástico generan mayor estabilidad al producto.

Cada cilindro tiene una dimensión de 24cm de diámetro por 110 cm de alto para una capacidad de almacenamiento de 50 kilogramos aproximadamente. La recarga de los 2 cilindros alcanza para aproximadamente 20 dispensaciones teniendo en cuenta que la capacidad del recipiente es de 5kg.

Figura 28*Electroválvula para el Paso de Detergente*

Nota. Imagen de una electroválvula similar a la requiere el dispositivo (Arco, 2020).

Válvulas de dispensación de detergentes (6 – 7): Las válvulas de dispensación del producto, son unas electroválvulas las cuales permiten que el producto salga por gravedad mediante una orden dada por el controlados. El sistema consiste en una bobina solenoide que por acción de un impulso eléctrico se abre o se cierra para dejar pasar o detener el flujo del producto.

Recipientes de usuario (8 – 9): Estos recipientes son de uso del cliente, son envases plásticos con un diámetro de 11c2m y 50cm de alto, lo que permite almacenar una cantidad de aproximadamente 5 litros o kilogramos de los productos.

Estos recipientes vienen con una dimensión en la parte superior que encaja de forma casi que precisa en la boquilla del dispensador o de la electroválvula, con la intención de evitar pérdida de producto.

Soporte cilindro inferior (10): Este soporte el cual va fijado a la base soporte, cuenta con dos orificios una para cada cilindro, su función es sostener y evitar que los cilindros caigan por gravedad. Estos orificios son ligeramente más angostos para evitar la caída.

Cubierta circuito de control (11): Esta parte del diseño el mantenimiento al circuito de control con que cuenta el sistema. Se encuentra fijado con un sistema de seguridad para evitar daños de personas ajenas al sistema.

Pantalla y tablero de control (12): El dispensador cuenta con una pantalla digital LCD de 2 x 16, donde se visualizan los datos que se ingresan a la máquina y los posibles mensajes que esta pueda dar. También cuenta con un teclado de 69.2mm x 76.9mm necesario para ingresar los códigos al sistema y generar dispensación.

Base soporte recipiente de usuario (13): En la parte inferior de la base soporte están dispuestas dos laminas perpendicular a esta, cuya función es sostener el recipiente del usuario mientras este recibe el producto.

Sensor superior e inferior (14 – 15): Estos sensores de pulso están dispuestos de tal manera que el sistema pueda evaluar si el recipiente está colocado para iniciar la dispensación.

Base recipiente del usuario (16): La base permite sostener los recipientes cuando estos estén recibiendo el producto requerido.

Dispensación y Monitoreo del Producto

Sobre la base que soporta todo el dispositivo, se encuentra el circuito que controlará las solicitudes, y la dispensación del producto.

La dispensación se realiza si y solo si, el cliente haya realizado el pago correspondiente y el recipiente este colocado sobre el soporte, el cual es registrado por un sensor que se encuentra fijado a la base, detrás de este.

El usuario puede hacer la solicitud desde la app realizando el pago y recibiendo un código que luego se ingresa a la máquina para autorizar el proceso de dispensación. El otro proceso de compra se realiza desde la pantalla dispuesta en el dispositivo donde el cliente debe

ingresar los datos solicitados, hacer el pago correspondiente y colocar el recipiente para la dispensación.

Niveles de Contenido de los Cilindros.

El nivel de contenido de los cilindros se realizará mediante un sensor de peso, programado en el circuito para que envíe una señal al operador de llenado cuando este necesite recarga. Este sensor estará ubicado en la base inferior que sostiene los cilindros.

Control de Llenado del Envase.

Para controlar el llenado de los envases teniendo en cuenta lo requerido por el usuario, este se programará según el tiempo de dispensación. Esto quiere decir que por cada kilo que el circuito lo relaciona con un tiempo específico para abrir y cerrar la válvula de control.

Sistema de Energía.

Para el suministro de energía se plantean dos soluciones:

La primera consiste en llegar a un acuerdo con las administradoras de los espacios habitacionales donde se conecten los dispositivos, teniendo en cuenta que por ser un sistema electrónico y el funcionamiento no será permanente, es posible que los consumos sean bajos y se puede establecer un costo estándar.

La otra opción es la instalación de celdas solares similares a las de alumbrado externo o público, las cuales ofrecen hasta 12 voltios y 1800 mAh suficientes para el funcionamiento de todo el circuito.

Características de la App y la Pantalla de Compra

El uso de aplicaciones se ha convertido en una tendencia incremental. Según un estudio realizado por ‘The State of App Marketing in Latin America’ publicado por AppsFlyer, indica que en el 2019 estas incrementaron en un 60% en América Latina. Indica además que Colombia fue uno de los países con mayor incremento en la región con un 35% de aplicaciones mayormente para consumo. Esto según Hansel Gómez experto en marketing digital y CEO de la agencia de aplicaciones móviles Emdiem, Colombia cuenta con de las mejores conexiones de internet de la región y un mayor grupo de personas tiene acceso a Smartphone de buena calidad (Vita M., 2020). Por lo anterior este proyecto plantea el uso de una App que permita al cliente acceder a los productos ofrecidos.

Características de la App

Figura 29

Pantalla de Ingreso y Registro



Nota. La imagen muestra la pantalla de inicio e ingreso a la APP.

Figura 30

Pantalla de Registro y Diagrama de Flujo para Clientes

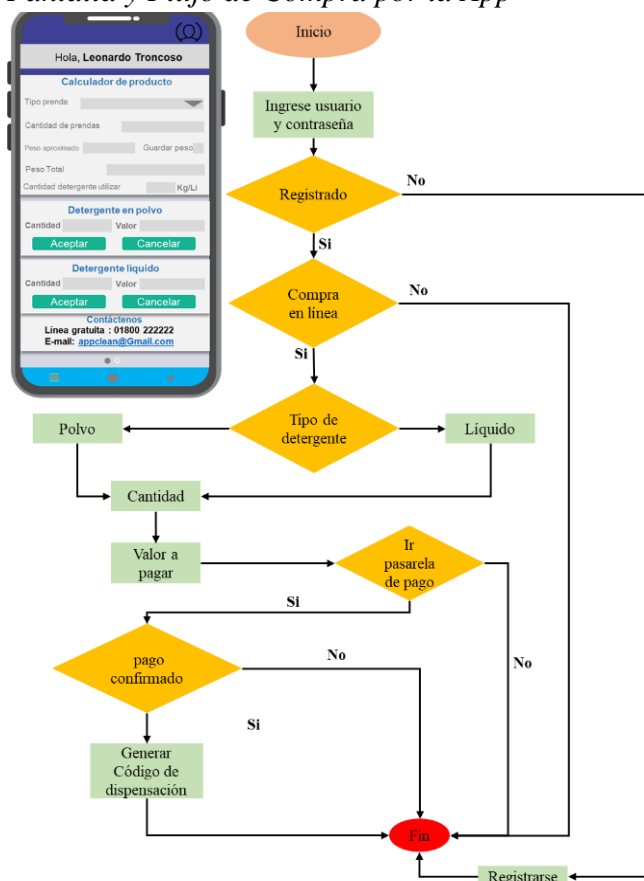


Nota. La imagen muestra el pantallazo y el flujo del registro de usuarios.

La aplicación se registra como Live Cleaning y el diseño de su logo es congruente con la función del servicio. La App cuenta con un sistema de registro del cliente que le permite crear una cuenta con datos como: Nombre, identificación, dirección, número de dispositivo móvil y correo electrónico. A partir de aquí se genera un usuario y contraseña.

Figura 31

Pantalla y Flujo de Compra por la App



Nota. La imagen muestra el pantallazo y el flujo del proceso de venta del producto.

La aplicación presenta la opción “Calculador de producto” esta permite al usuario determinar de acuerdo al número y tipo de prendas cuánto detergente debe utilizar. De manera automática el sistema va realizando un cálculo para generar la cantidad y el valor a pagar según el tipo de producto que desee. Cabe aclarar que estos valores son modificables por el cliente.

Cuando el cliente acepta los valores generados el sistema da la opción de realizar el pago mediante algún tipo de billetera digital. Inmediatamente realice el pago y se confirme, el sistema generará un código el cual ingresará más adelante en la pantalla de la maquina dispensadora para recibir el producto solicitado. Es importante tener en cuenta que el sistema genera un código interno que guarda el producto y otro para las cantidades que son estándares, adicionando la fecha sin formato. Los códigos internos son:

Tabla 9

Código de Productos

Producto	Código
Polvo	11
Líquido	12

Nota. Este código indica al sistema que tipo de producto solicita el cliente.

Tabla 10*Listado de Código de Cantidades de Producto*

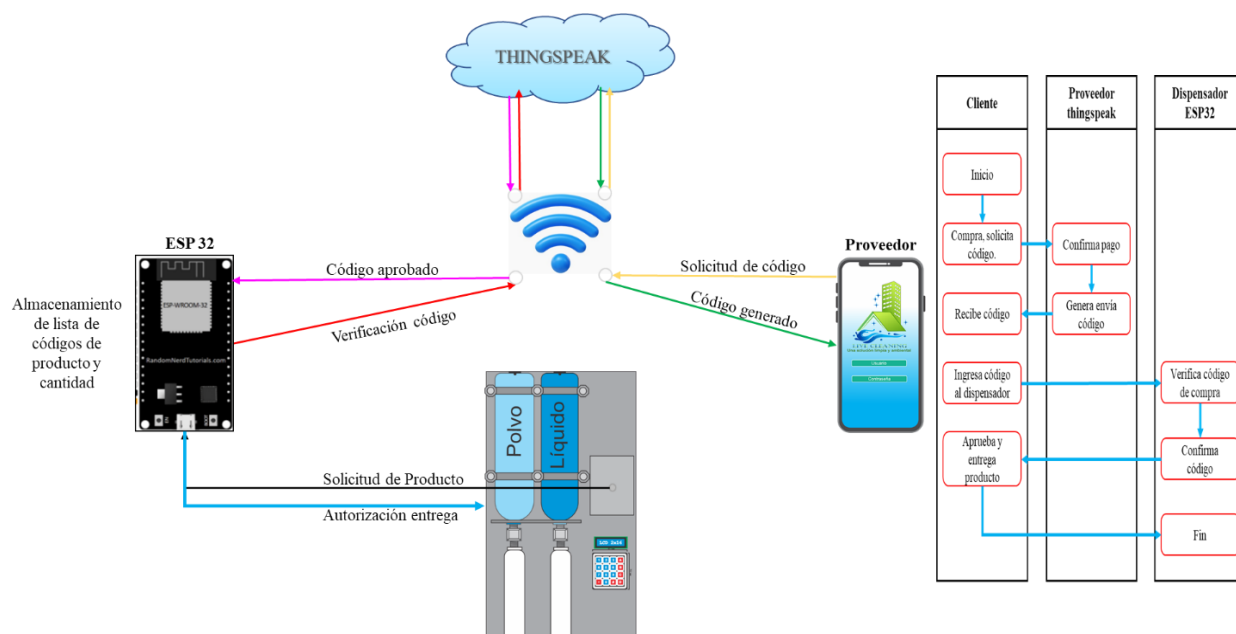
Kilo	Código	Litro	Código
1	101	1	201
2	102	2	202
3	103	3	203
4	104	4	204
5	105	5	205

Nota. La tabla muestra los códigos para solicitud de producto, por kilo y litros.

Si por ejemplo un cliente compra 4 kilos de detergente líquido el código interno el día 15 de julio del 2023, el código sería, 122041572023. Para el cliente se genera un código aleatorio que más adelante podrá utilizar y descargar el producto.

Imagen 1

Generación y Verificación de Código de Dispensación



Nota. Esta imagen muestra cómo se genera el proceso de solicitud y respuesta del sistema.

Según Minsait Payments, y la AFI afirman que las transferencias bancarias se posicionan con 66,6 % como el medio de pago digital más utilizado en Latino América. En Colombia el uso de servicios financieros online es del 55,2% indicando que el 57,5% de los colombianos pagan mediante estos servicios incluyendo código QR que es del 54,5% de la población (Mora A., 2023). Teniendo en cuenta este crecimiento en el tema de pagos y transferencias en línea, la aplicación cuenta con unas opciones de pago que permite que el cliente pueda adquirir el producto sin tener efectivo disponible. La forma de pago se hace mediante medios electrónicos o billeteras digitales no solo por la facilidad cuando no se dispone de efectivo y se requiere un servicio, sino también por la seguridad; en este servicio el cliente puede

hacer su proceso de compra y pago desde su casa sin necesidad de tener su dispositivo o dinero a la mano, solo el código y el envase bastan para obtener su producto. Después que el cliente realice su pago, solo debe acercarse al dispensador e introducir el código, colocar el recipiente y darle aceptar, para que el producto le sea entregado.

Análisis de Resultados.

La recolección de información la cual se realizó mediante encuesta a una población determinada muestra en sus resultados lo siguiente:

El interés del consumidor por adquirir productos de calidad aun por encima de los precios.

Alto consumo de envases plásticos por la compra de detergente (son directamente proporcionales).

La aceptación de poder seguir comprando detergente sin adquirir más envases plásticos.

La intención de adquirir detergente mediante un dispositivo más cerca de sus hogares.

Los productos que más consumen son aquellos que se ofrecen en este proyecto.

Aceptación de un dispositivo dispensador y la reutilización de envases plásticos.

Las tecnologías como IoT, sensores, dispositivos de comunicación, entre otros, son de fácil accesibilidad desde el punto de vista de la obtención y del valor.

La obtención de los materiales para la fabricación de las partes mecánicas del dispositivo incluso el diseño mismo, requirió ser modificada en varias ocasiones debido a la búsqueda de la forma más adecuada de dispensar el producto. Si bien el prototipado inicial utilizaba motores para el movimiento de los cilindros en forma circular teniendo en cuenta el producto solicitado y una sola boquilla de dispensación, pero al determinar la carga y el peso de cada uno de estos, se estableció que el dejarlos fijos evitaría el uso de motores que harían a un más pesada la base y más costosa la fabricación, además requería de mayor consumo de energía.

Finalmente, la dispensación por caída libre con cilindros redondeados en la parte inferior presenta en teoría un excelente funcionamiento de dispensación. En el mercado existen muchas SOC o sistema en chips, los cuales son utilizados en muchos dispositivos por su versatilidad en tamaño y capacidad de procesamiento y almacenamiento. Si bien el más común es el Raspberry por ser uno de los más completo, pero también es más costoso, además que el proyecto no utilizaría totalmente sus funciones. Por tal razón la placa Arduino es una buena opción y aun que no es un SOC, integrado con la ESP8266, a la cual es compatible, si cumple con las funciones de un SOC y tiene las funciones específicas que requiere el diseño del proyecto, además es mucho más económico.

El Arduino y el ESP8266 tiene la capacidad de ser monitoreada de manera remota mediante internet y no necesita almacenar información lo que haría más rápido su funcionamiento debido a que Arduino cuenta con un sistema Cloud de almacenamiento desde donde se controlarían todos los procesos. Para el manejo de usuario se dispone de dos sistemas; el primero es mediante la APP móvil una herramienta sencilla que permite desde realizar una recarga o transferencia de dinero por parte del cliente hasta determinar el volumen de detergente que se requiere para una actividad de lavado. Esto se puede hacer de forma remota y la dispensación queda registrada mediante un código, proceso similar a los retiros en cajero sin tarjeta. El segundo es el que el cliente realiza desde la pantalla del dispensador similar al de la APP móvil, pero la dispensación se realiza de forma inmediata.

Conclusiones

En consonancia con los objetivos propuestos en este trabajo se concluye que el dispositivo de dispensación de detergente planteado como una estrategia, pretende mitigar desde los hogares el uso excesivo de plástico como un elemento contaminante del medio ambiente utilizando tecnología IoT no solo se puede controlar a distancia, sino que además permite recopilar datos que permitirán generar un informe sobre el nivel de reducción de uso de plástico en los espacios donde se tiene instalado el dispositivo. Es también importante que el usuario mediante esta alternativa use los detergentes con medidas precisas y evitar uso exagerado, lo que reduciría también contaminación por este producto.

Es interesante observar que este proyecto se puede viabilizar como una propuesta innovadora y emprendedora con un enfoque empresarial, pues plantea la creación de un nuevo canal de venta de productos más cerca al consumidor y con la posibilidad de usar detergentes amigables con el medio ambiente, reduciendo aún más la contaminación de aguas residuales.

Recomendaciones

A continuación, se describen algunas recomendaciones útiles para la profundización de este proyecto:

Profundizar el estudio de mercado hacia un área más grande y enfocada hacia varios segmentos.

Analizar el uso único de detergentes amigables con el medio ambiente con un valor asequible y competitivo.

Desarrollar con base en lo aquí expuesto, un prototipo físico del dispensador y hacer pruebas reales del mismo.

Para mayor cantidad de producto en la máquina, proyectar la posibilidad de crear espacios similares a los de los cajeros electrónicos.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, J. R. (2021). Importancia de la determinación del punto de equilibrio en proyectos de empresas constructoras . *iiesca*.
- Alvarez, G. &. (1999). Efecto del detergente biodegradable (Aquil Sulfonato de Sodio) en el consumo de oxígeno y tasa de filtración del Bivalvo *Semimytilus algosus*. *Revista Peruana de Biología*, 2.
- Arco. (Marzo de 2020). *valvulararco.com*. <https://blog.valvulararco.com/electrovalvulas-que-es-y-para-que-sirve#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20una%20electrovalvula&text=Por%20lo%20habitual%20solamente%20dispone,tener%20posiciones%20abiertas%20o%20cerradas>.
- Arias Gonzáles, J. L. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Arequipa - Perú: Biblioteca Nacional del Perú.
- BCNoticias. (2019). *Cluster Bogotá Comunicación Gráfica*. <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Comunicacion-Grafica/Noticias/2019/Julio-2019/Colombia-entierra-anualmente-2-billones-de-pesos-en-plasticos-que-se-pueden-reciclar>
- Becerra Elejalde, L. (2022). Productos de aseo tampoco escapan al efecto inflación. *Portafolio*.
- Buteler, M. (2019). ¿Qué es la contaminación por plástico y por qué nos afecta tanto? *Desde la Patagonia*, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/109678/CONICET_Digital_Nro.9fbc68cb-0eb2-4000-b7f6-ac241af6e3f0_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

- Castelan, J. (31 de Marzo de 2023). *Crehana*. <https://www.crehana.com/blog/transformacion-cultural/analisis-vrio/>
- CiTalsa Admin. (18 de Febero de 2021). *Citalsa*. <https://www.citalsa.com/blogs/noticias/10-razones-por-las-cuales-las-maquinas-expendedoras-tienen-exito>
- Content, R. (Febrero de 2019). *RockContent.com*. <https://rockcontent.com/es/blog/canales-de-distribucion/>
- De Anda, N. (Octubre de 2018). *Factor Evolución*. <https://www.factor.mx/portal/base-de-conocimiento/mqtt/>
- Díaz Piraquive, F. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento empresarial. *RevUniver&Empresa15FDiaz*.
- Dinero. (Agosto de 2018). *Dinero.com*. <https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/como-es-el-mercadode-productos-de-aseo-para-el-hogar/261023>
- Duvergel, C. Y. (2017). Estudio de Factibilidad económica del producto sistema automatizado cubano para el control de equipos médicos. *3C Tecnología*, 46-63.
- Edit. (s.f.). *Edit.org*. <https://edit.org/es/blog/plantillas-business-canvas-model-online#navigate1>
- El Periódico de Chia. (Junio de 2019). <https://elperiodicodechia.com/>.
<https://elperiodicodechia.com/economia/colombia-entierra-anualmente-2-billones-de-pesos-en-plasticos-que-se-pueden-reciclar/>
- Espinoza Freire, E. E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Scielo*, 15(69), 171-180.
- Fernández, Y. (Septiembre de 2022). *Xataka basic*. <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

- Forbes Staff. (Junio de 2018). *forbes.com.mx*. <https://www.forbes.com.mx/en-2023-habra-3500-millones-de-conexiones-al-internet-de-las-cosas/>
- García, P. C. (2017). La experiencia de la Realidad Aumentada (RA) en la formación del profesorado en la Universidad Nacional Abierta ya Distancia. UNAD Colombia. *Revista de Medios y Educación*.
- Giraldo, J. &. (2012). Diseño e implementación de un sistema en un solo chip para la navegación y reconocimiento de señales de tránsito en un sistema robótico móvil. *Scielo*.
- Gómez-Escalonilla, G. (2021). Métodos y técnicas de investigación utilizados en los estudios sobre comunicación en España. *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*, 2.
- Grupo Garatu. (Julio de 2019). *Grupo Garatu it solutions*. <https://grupogaratu.com/edge-computing-computacion-perimetral-que-es-ventajas/>
- Huerfano, M. (2021). *Hábitos de compra y consumo de productos para el aseo del hogar en Colombia*. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/19559>
- Llamas, L. (18 de Abril de 2019). *Luisllamas*. <https://www.luisllamas.es/que-es-mqtt-su-importancia-como-protocolo-iot/>
- Marino, D. (2009). Agenda 21.
- Marino, D. (2009). *CEDICI Universidad de la Plata*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2744/I_-_Introducci%C3%B3n_general.pdf?sequence=5
- Medellín, A. d. (2021). *Estudio de mercado electorales, en línea con la política pública de desarrollo Económico de Medellín*. Medellín - Colombia.

Mendoza, P. J. (2018). Sistema de Monitoreo y Control de Variables del Entorno Doméstico Orientado a IoT. *Gestión competitividad e innovación*, 54.

Ministerio de Salud y Protección Social. (Mayo de 2020). *minsalud.gov.co*.

<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GIPG13.pdf>

Montalvo, L. &. (2018). *repositorio utmachala*.

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16224/1/T-3801_FARIAS%20ROMERO%20GINGER%20NICOLE.pdf

Mora A., K. (2023). Las transferencias bancarias se posicionan como el medio de pago digital más usado. *La Republica*.

naylamp Mechatronics. (1917). *naylamp Mechatronics*.

https://naylampmechatronics.com/blog/56_usando-esp8266-con-el-ide-de-arduino.html

Objective, Z. E. (21 de Enero de 2020). *Zero Emissions Objective*.

<https://plataformazeo.com/es/cuanto-co2-emite-el-plastico/#:~:text=Para%20fabricar%20un%20kilogramo%20de,huella%20de%20carbono%20un%2049%25>.

Paba, C. &. (2014). Guía Práctica para la presentación de informes de investigación y artículos científicos (Norma APA Ver 6). En C. &. Paba. Santa Marta: Unimagdalena.

Quintana, C. (11 de Febrero de 2021). *Oberlo*. <https://www.oberlo.es/blog/viabilidad-de-un-proyecto>

Rios, H. R. (2020). *Prototipo de monitoreo de calidad de condiciones ambientales a bajo costo con tecnologías IOT*. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1279&context=ing_automatizacion

Rodrigo, A. (Marzo de 2022). *hardzone*. <https://hardzone.es/reportajes/comparativas/raspberry-pi-vs-arduino/>

Rodríguez Gómez, R. (2019). Internet de las cosas: Futuro y desafío para la epidemiología y la salud pública. *Scielo*.

Rodríguez, V. A. (2019). Importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones, el internet y las redes sociales en el mejoramiento y desarrollo de las empresas. *contribuciones a la Economía*.

Sáez, U. J. (17 de Junio de 2021). *iebschool.com*. <https://acortar.link/VYFKU2>

Semana S.A. (2018). *Semana.com*. El negocio de productos de limpieza para el hogar mueve \$3 billones: <https://www.semana.com/como-es-el-mercado-de-productos-de-aseo-para-el-hogar/261023/>

Solectro. (Abril de 2022). *Solectro*. <https://solectroshop.com/es/blog/que-es-mqtt-el-protocolo-de-comunicacion-para-iot-n117>

Vallejo, P. (4 de Septiembre de 2023). *Ecoosfera.com*. <https://ecoosfera.com/medio-ambiente/55-toneladas-de-plastico-son-sacadas-oceano/#:~:text=La%20isla%20de%20basura%20que%20flota%20en%20el,miles%20de%20animales%20marinos%20entre%20California%20y%20Haw%C3%A1i.>

Varela G., L. &. (2010). *Determinación del perfil del cliente de la ECO bola en la ciudad de Bogotá*. BOGOTÁ. COLOMBIA.

Vita M., L. (2020). La instalación de aplicaciones en dispositivos móviles ha crecido 15% en Colombia. *La República*.

WWF. (2023). WWF se une al Pacto por los Plásticos en Colombia. *WWF*.

Resumen Analítico Especializado

Título del texto	Diseño de un dispositivo dosificador de detergentes que permita controlar variables de uso bajo tecnología IoT y así disminuir de manera potencial el uso recurrente de envases plásticos
Nombres y Apellidos del Autor	Leonardo Alfredo Troncoso Ortiz
Año de la publicación	2024
<p>Resumen del texto:</p> <p>El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una estrategia tecnológica basada en Internet de las Cosas (IoT) que brinde información sobre el abastecimiento y el uso adecuado de detergentes, con el fin de optimizar los procesos de limpieza y reducir el consumo de envases plásticos, mitigando así el alto nivel de contaminación generado por estos elementos.</p> <p>La propuesta consiste en el diseño e implementación de un dispositivo dosificador de detergente controlado por tecnología IoT, ubicado en lugares estratégicos como conjuntos cerrados, edificios habitacionales, oficinas y empresas, entre otros. Este dispositivo estará complementado con contenedores reutilizables dado a cada cliente para disminuir el uso de envases plásticos desechables.</p> <p>La metodología empleada incluyó una revisión bibliográfica sobre el tema y una encuesta digital a un grupo específico de consumidores, con el propósito de conocer su percepción sobre la propuesta y su comportamiento en la compra y el uso de detergentes. El análisis de los resultados reveló un consumo constante de detergentes, particularmente para el lavado de ropa, y una gran aceptación por parte de los encuestados hacia un dispositivo que facilite la obtención del producto y les oriente sobre su uso adecuado. Además, los participantes mostraron una actitud favorable hacia el uso de envases reutilizables.</p>	

Desde un enfoque económico, la propuesta se presenta como una alternativa atractiva de inversión, considerando el consumo continuo de detergentes, el volumen potencial de clientes, la creación de un nuevo segmento de ventas y la facilidad de obtención del producto mediante una aplicación móvil desarrollada específicamente para este fin.

Palabras Claves

IOT, nube, dispensador, reutilizable, plástico.

Problema que aborda el texto:

El texto pretende mediante un dispositivo dispensador de detergente controlado por tecnología IoT, reducir el uso de envases plásticos en detergentes y establecer un mayor control sobre la dosificación de detergente que se debe usar para actividades de lavado de ropa.

Objetivos del texto:

General

Diseñar un dispositivo dosificador de detergentes que permita controlar variables de uso, bajo tecnología IoT con la disminución de manera potencial del uso recurrente de envases plásticos.

Específicos

Diseñar un mecanismo de dosificación preciso integrado a los componentes electrónicos necesarios que permita llenar recipientes con la cantidad adecuada de detergente en polvo.

- Integrar la tecnología IoT que permita el control remoto y la monitorización del dispositivo a través de una aplicación móvil o una plataforma web.
- Diseñar una interfaz de usuario intuitiva que permita a los usuarios la dosificación del producto requerido.
- Evaluar el impacto ambiental del dispositivo respecto al alto volumen de envases plásticos utilizados en la compra de detergentes.

Hipótesis planteada por el autor:

Los vending o máquinas dispensadoras en Colombia aún es muy bajo, pero está experimentando un crecimiento anual del 30%. Esto convierte al país en un terreno atractivo para invertir en vending debido a la alta demanda. A pesar de ser un negocio incipiente, las máquinas expendedoras tienen un gran potencial de crecimiento en Colombia. Compañías como Inssa, líder en distribución automática en la región, controlan el 67% del mercado nacional. Según Javier Ossa, presidente de Inssa, en una época marcada por la valoración del tiempo, las máquinas de vending son un canal de distribución ideal para satisfacer la demanda de manera rápida y eficiente (Portafolio, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, la propuesta plantea un sistema integrado con elementos como:

Internet de las Cosas (IoT), recipientes reutilizables, una aplicación móvil para compras y formas de pago digitales, para la dispensación de detergentes líquidos y en polvo, Esto permitiría crear un nuevo segmento de venta y distribución de detergente, disminuyendo el uso de envases plásticos desechables y, por tanto, contribuyendo a la reducción de la contaminación generada por este material. Por otro lado al incorporar un sistema informativo de dosificación, se podrá controlar el uso excesivo de detergentes, lo que a su vez podría disminuir la contaminación de los cuerpos de agua.

Mediante esta hipótesis se plantea que la integración de tecnologías como IoT, recipientes reutilizables, aplicaciones móviles y sistemas de dosificación inteligentes, en el proceso de venta y distribución de detergentes, tendría un impacto positivo al minimizar el uso de envases plásticos desechables y regular la cantidad de detergente. utilizado, lo que contribuiría a reducir la contaminación ambiental asociada a estos factores.

Tesis principal del autor:

Los vending o máquinas dispensadoras son herramientas de fácil dispensación de productos de consumo, y en el caso de los detergentes, una buena forma de venta. Por esta razón “el dispositivo dosificador de detergentes que permita controlar variables de uso bajo tecnología IoT” permite disminuir de manera potencial el uso recurrente de envases plásticos y control en la dosificación detergentes.

Argumentos expuestos por el autor:

Facilidad de fabricación: Los elementos que se requieren para la fabricación del dispositivo en su parte tangible como intangible, son de fácil obtención y sus costos no son elevados.

Espacio de instalación: Debido a que el sistema es autónomo, no requiere de un espacio muy extenso ni grandes adecuaciones locativas, lo que facilitaría su instalación.

Aplicación móvil de compra: Las compras digitales se han hecho tan comunes, que utilizarlas en este sistema facilitaría el servicio para el cliente y el servicio.

Seguimiento de venta y consumo: el sistema lleva un control sobre las ventas diarias por producto y cliente con el fin de llevar un seguimiento estadístico de resultados útil para toma de decisiones comerciales.

Envase contenedor reutilizable: El entregar al usuario un envase contenedor reutilizable para cada producto, permite que los usuarios no adquieran un envase plástico por cada compra de producto que realicen, contribuyendo a la disminución de contaminación por plástico.

Adaptabilidad y escalabilidad: El dispensador y el sistema permiten según las necesidades de los usuarios incorporar más productos y mejorar la experiencia de usuario.

Innovación: Esta propuesta, permite crear un nuevo canal de distribución de detergente más cerca del

cliente.

Conclusiones del texto:

En consonancia con los objetivos propuestos en este trabajo se concluye que el dispositivo de dispensación de detergente planteado como una estrategia, pretende mitigar desde los hogares el uso excesivo de plástico como un elemento contaminante del medio ambiente utilizando tecnología IoT no solo se puede controlar a distancia, sino que además permite recopilar datos que permitirán generar un informe sobre el nivel de reducción de uso de plástico en los espacios donde se tiene instalado el dispositivo. Es también importante que el usuario mediante esta alternativa use los detergentes con medidas precisas y evitar uso exagerado, lo que reduciría también contaminación por este producto.

Es interesante observar que este proyecto se puede viabilizar como una propuesta innovadora y emprendedora con un enfoque empresarial, pues plantea la creación de un nuevo canal de venta de productos más cerca al consumidor y con la posibilidad de usar detergentes amigables con el medio ambiente, reduciendo aún más la contaminación de aguas residuales.

Bibliografía citada por el autor:

Aguirre, J. R. (2021). Importancia de la determinación del punto de equilibrio en proyectos de empresas constructoras . *iiesca*.

Alvarez, G. &. (1999). Efecto del detergente biodegradable (Aquil Sulfonato de Sodio) en el consumo de oxígeno y tasa de filtración del Bivalvo *Semimytilus algosus*. *Revista Peruana de Biología*, 2.

Arco. (Marzo de 2020). *valvulasarco.com*. <https://blog.valvulasarco.com/electrovalvulas-que-es-y-para-que-sirve#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20una%20electrovalvula&text=Por%20lo>

%20habitual%2C%20solamente%20dispone,tener%20posiciones%20abiertas%20o%20
 Ocerradas.

Arias Gonzáles, J. L. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Arequipa - Perú:
 Biblioteca Nacional del Perú.

BCNoticias. (2019). *Cluster Bogotá Comunicación Gráfica*.

[https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Comunicacion-
 Grafica/Noticias/2019/Julio-2019/Colombia-entierra-anualmente-2-billones-de-pesos-
 en-plasticos-que-se-pueden-reciclar](https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Comunicacion-Grafica/Noticias/2019/Julio-2019/Colombia-entierra-anualmente-2-billones-de-pesos-en-plasticos-que-se-pueden-reciclar)

Becerra Elejalde, L. (2022). Productos de aseo tampoco escapan al efecto inflación.
Portafolio.

Buteler, M. (2019). ¿Qué es la contaminación por plástico y por qué nos afecta tanto? *Desde la
 Patagonia*, chrome-
 extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handl
 e/11336/109678/CONICET_Digital_Nro.9fbc68cb-0eb2-4000-b7f6-
 ac241af6e3f0_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/109678/CONICET_Digital_Nro.9fbc68cb-0eb2-4000-b7f6-ac241af6e3f0_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y).

Castelan, J. (31 de Marzo de 2023). *Crehana*. [https://www.crehana.com/blog/transformacion-
 cultural/analisis-vrio/](https://www.crehana.com/blog/transformacion-cultural/analisis-vrio/)

CiTalsa Admin. (18 de Febero de 2021). *Citalsa*. [https://www.citalsa.com/blogs/noticias/10-
 razones-por-las-cuales-las-maquinas-expendedoras-tienen-exito](https://www.citalsa.com/blogs/noticias/10-razones-por-las-cuales-las-maquinas-expendedoras-tienen-exito)

Content, R. (Febrero de 2019). *RockContent.com*. [https://rockcontent.com/es/blog/canales-de-
 distribucion/](https://rockcontent.com/es/blog/canales-de-distribucion/)

De Anda, N. (Octubre de 2018). *Factor Evolución*. [https://www.factor.mx/portal/base-de-
 conocimiento/mqtt/](https://www.factor.mx/portal/base-de-conocimiento/mqtt/)

- Díaz Piraquive, F. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento empresarial. *RevUniver&Empresa15FDiaz*.
- Dinero. (Agosto de 2018). *Dinero.com*. <https://www.dinero.com/edicion-impresia/negocios/articulo/como-es-el-mercado-de-productos-de-aseo-para-el-hogar/261023>
- Duvergel, C. Y. (2017). Estudio de Factibilidad económica del producto sistema automatizado cubano para el control de equipos médicos. *3C Tecnología*, 46-63.
- Edit. (s.f.). *Edit.org*. <https://edit.org/es/blog/plantillas-business-canvas-model-online#navigate1>
- El Periódico de Chia. (Junio de 2019). <https://elperiodicodechia.com/>.
<https://elperiodicodechia.com/economia/colombia-entierra-anualmente-2-billones-de-pesos-en-plasticos-que-se-pueden-reciclar/>
- Espinoza Freire, E. E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Scielo*, 15(69), 171-180.
- Fernández, Y. (Septiembre de 2022). *Xataka basic*. <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>
- Forbes Staff. (Junio de 2018). *forbes.com.mx*. <https://www.forbes.com.mx/en-2023-habra-3500-millones-de-conexiones-al-internet-de-las-cosas/>
- García, P. C. (2017). La experiencia de la Realidad Aumentada (RA) en la formación del profesorado en la Universidad Nacional Abierta ya Distancia. UNAD Colombia. *Revista de Medios y Educación*.

- Giraldo, J. &. (2012). Diseño e implementación de un sistema en un solo chip para la navegación y reconocimiento de señales de tránsito en un sistema robótico móvil. *Scielo*.
- Gómez-Escalonilla, G. (2021). Métodos y técnicas de investigación utilizados en los estudios sobre comunicación en España. *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante, 2*.
- Grupo Garatu. (Julio de 2019). *Grupo Garatu it solutions*. <https://grupogaratu.com/edge-computing-computacion-perimetral-que-es-ventajas/>
- Huerfano, M. (2021). *Hábitos de compra y consumo de productos para el aseo del hogar en Colombia*. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/19559>
- Llamas, L. (18 de Abril de 2019). *Luisllamas*. <https://www.luisllamas.es/que-es-mqtt-su-importancia-como-protocolo-iot/>
- Marino, D. (2009). Agenda 21.
- Marino, D. (2009). *CEDICI Universidad de la Plata*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2744/I_-_Introducci%C3%B3n_general.pdf?sequence=5
- Medellín, A. d. (2021). *Estudio de mercado electorales, en línea con la política pública de desarrollo Económico de Medellín*. Medellín - Colombia.
- Mendoza, P. J. (2018). Sistema de Monitoreo y Control de Variables del Entorno Doméstico Orientado a IoT. *Gestión competitividad e innovación, 54*.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (Mayo de 2020). *minsalud.gov.co*. <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GIPG13.pdf>

Montalvo, L. &. (2018). *repositorio utmachala*.

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16224/1/T-3801_FARIAS%20ROMERO%20GINGER%20NICOLE.pdf

Mora A., K. (2023). Las transferencias bancarias se posicionan como el medio de pago digital más usado. *La Republica*.

naylamp Mechatronics. (1917). *naylamp Mechatronics*.

https://naylampmechatronics.com/blog/56_usando-esp8266-con-el-ide-de-arduino.html

Objective, Z. E. (21 de Enero de 2020). *Zero Emissions Objective*.

<https://plataformazeo.com/es/cuanto-co2-emite-el-plastico/#:~:text=Para%20fabricar%20un%20kilogramo%20de,huella%20de%20carbo no%20un%2049%25>.

Paba, C. &. (2014). Guia Práctica para la presentación de informes de investigación y artículos científicos (Norma APA Ver 6). En C. &. Paba. Santa Marta: Unimagdalena.

Quintana, C. (11 de Febrero de 2021). *Oberlo*. <https://www.oberlo.es/blog/viabilidad-de-un-proyecto>

Rios, H. R. (2020). *Prototipo de monitoreo de calidad de condiciones ambientales a bajo costo con tecnologías IOT*. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1279&context=ing_automatizacion

Rodrigo, A. (Marzo de 2022). *hardzone*.

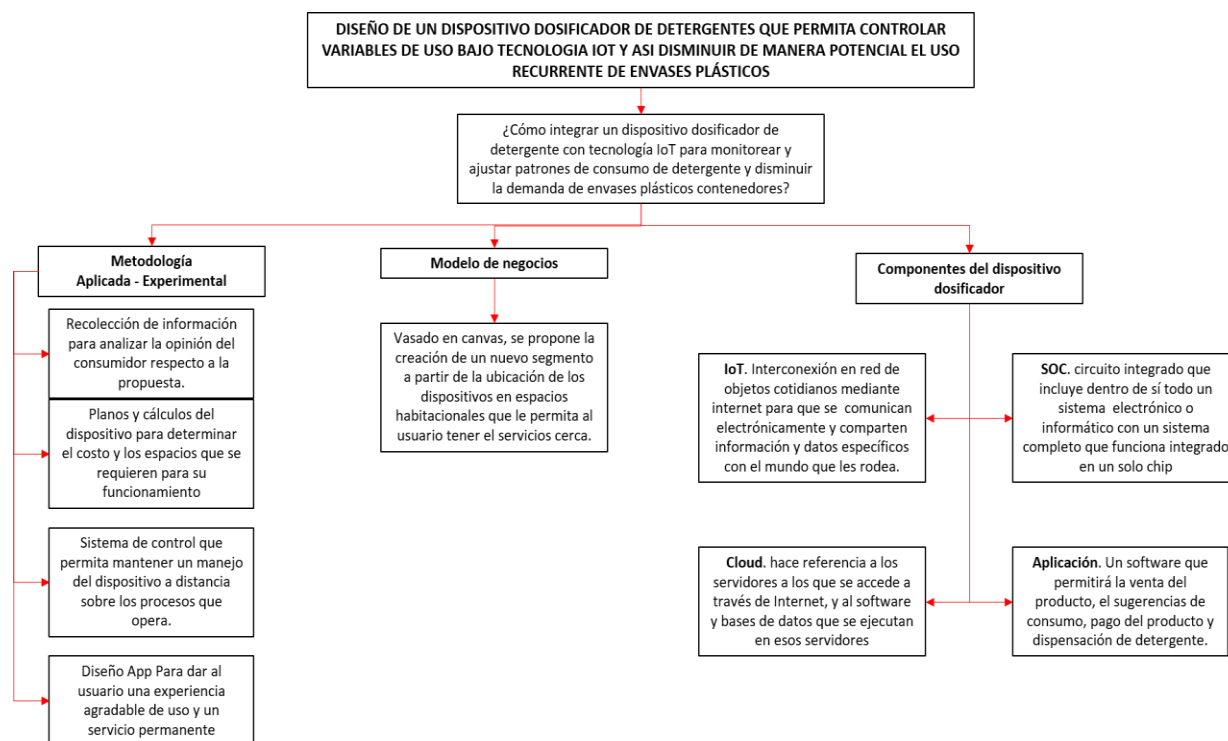
<https://hardzone.es/reportajes/comparativas/raspberry-pi-vs-arduino/>

Rodríguez Gómez, R. (2019). Internet de las cosas: Futuro y desafío para la epidemiología y la salud pública. *Scielo*.

- Rodríguez, V. A. (2019). Importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones, el internet y las redes sociales en el mejoramiento y desarrollo de las empresas. *contribuciones a la Economía*.
- Sáez, U. J. (17 de Junio de 2021). *iebschool.com*. <https://acortar.link/VYFKU2>
- Semana S.A. (2018). *Semana.com*. El negocio de productos de limpieza para el hogar mueve \$3 billones: <https://www.semana.com/como-es-el-mercado-de-productos-de-aseo-para-el-hogar/261023/>
- Solectro. (Abril de 2022). *Solectro*. <https://solectroshop.com/es/blog/que-es-mqtt-el-protocolo-de-comunicacion-para-iot-n117>
- Vallejo, P. (4 de Septiembre de 2023). *Ecoosfera.com*. <https://ecoosfera.com/medio-ambiente/55-toneladas-de-plastico-son-sacadas-oceano/#:~:text=La%20isla%20de%20basura%20que%20flota%20en%20el,miles%20de%20animales%20marinos%20entre%20California%20y%20Haw%C3%A1i>.
- Varela G., L. &. (2010). *Determinación del perfil del cliente de la ECO bola en la ciudad de Bogotá*. BOGOTÁ. COLOMBIA.
- Vita M., L. (2020). La instalación de aplicaciones en dispositivos móviles ha crecido 15% en Colombia. *La República*.
- WWF. (2023). WWF se une al Pacto por los Plásticos en Colombia. *WWF*.

Nombre y apellidos de quien elaboró este RAE	Leonardo Alfredo Troncoso Ortiz
Fecha en que se elaboró este RAE	Mayo 7 de 2024

Imagen (mapa conceptual) que resume e interconecta los principales conceptos encontrados en el texto:



Comentarios finales

La experiencia en el desarrollo de esta iniciativa me ha llevado a través de innumerables momentos de conocimiento riguroso, investigación, acercamiento a posibles clientes que concluyen en la redacción adecuada y precisa de un proyecto como elemento fundamental para el desarrollo de una oportunidad de emprendimiento. Por otro lado, está el análisis sobre la importancia del detalle que se requiere para que un producto pueda cumplir con las expectativas deseadas para uno como emprendedor y para el usuario como cliente.

Este proyecto que como he insistido en algunas partes del texto puede permitir crear un nuevo segmento de venta, una nueva experiencia de consumo formativa, educativa con respecto al uso adecuado de detergentes y como indirectamente se puede llegar a disminuir el uso de plásticos como envases contenedores sin afectar al consumidor en sus necesidades.

Se pretende que en la escalabilidad del proceso se llegue al uso de detergentes verdaderamente amigables con el medio ambiente sin que estos afecten la economía del consumidor y convertirlos en usuarios conscientes y cuidadosos del medio ambiente. También se prevé la dispensación de otros productos de aseo y la implementación de chatbot e inteligencia artificial para un mejor control de las operaciones brindando mayor y mejor información al usuario.