

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ONLINE AUTOMATIZADA PARA
REALIZAR LOS TAMIZAJES DE SALUD EN UNA RED DE COLEGIOS POR EL
ÁREA DE ALIMENTACIÓN CONSCIENTE DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS**

LUISA FERNANDA MONTOYA RESTREPO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE
MEDELLÍN**

2023

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ONLINE AUTOMATIZADA PARA
REALIZAR LOS TAMIZAJES DE SALUD EN UNA RED DE COLEGIOS POR EL
ÁREA DE ALIMENTACIÓN CONSCIENTE DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS**

LUISA FERNANDA MONTOYA RESTREPO

Trabajo de grado para optar al título de Tecnóloga en Desarrollo de Software

ASESORA TÉCNICA

**Liliana María García Aguirre
Magíster en Ingeniería de Software**

ASESOR METODOLÓGICO

**Juan Carlos Cardona Acosta
PH. D. (C) en Educación**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE
MEDELLÍN**

2023

Contenido

	Pág.
Resumen	7
Abstract	8
Glosario	9
Introducción	10
1. Planteamiento del problema	11
1.1.Descripción	11
1.2.Formulación	12
2. Justificación	13
3. Objetivos	15
3.1.Objetivo general	15
3.2.Objetivos específicos	15
4. Marco teórico	16
4.1.Antecedentes	16
4.2.Fundamentos teóricos	17
4.2.1.Power Apps	17
4.2.2.Power Automate	18
4.2.3.Power Query	18
4.2.4.Dataverse	19
4.2.5.SCRUM	20
4.3.Tipo de proyecto	22
4.4.Método	22
4.5.Población y muestra	24
5. Resultados	25
5.1.Historias de Usuario	25
5.1.1.Sprint	25
5.2.Diseño	34
5.2.1.Arquitectura del Desarrollo	34
5.3.Implementación	37

5.3.1.Daily meeting	37
5.3.2.Sprint Review	38
5.4.Pruebas	41
6. Conclusiones	51
7. Recomendaciones	53
8. Referencias bibliográficas	54

Lista de figuras

	Pág.
Imagen 1 Marco de Trabajo SCRUM Propuesto Fuente: Revista Tecnológica ESPOL	21
Imagen 2 Diagrama de Componentes Fuente: Propia	34
Imagen 3 Base de Datos Fuente: Propia	35
Imagen 4 Aplicación: Página de Inicio Fuente: Propia	35
Imagen 5 Aplicación: Consultar datos generales Fuente: Propia	36
Imagen 6 Aplicación: Agregar nuevo tamizaje Fuente: Propia	36
Imagen 7 Transformación y Limpieza de datos con Power Query Fuente: Propia	37
Imagen 8 Base de Datos: Tabla OMS Fuente: Propia	38
Imagen 9 Base de Datos: Tabla Datos Personales Fuente: Propia	38
Imagen 10 Base de Datos: Tabla Tamizajes Fuente: Propia	38
Imagen 11 Aplicación: Pantallas de acceso Fuente: Propia	39
Imagen 12 Aplicación: Código Consultar Datos Fuente: Propia	39
Imagen 13 Aplicación: Código Crear Nuevo Registro Fuente: Propia	40
Imagen 14 Aplicación: Código Actualizar Datos Personales Fuente: Propia	40
Imagen 15 Pruebas: Power Query en Excel	41
Imagen 16 Pruebas: Consulta de datos personales por documento	42
Imagen 17 Pruebas: Detalle de la consulta en aplicación por documento	43
Imagen 18 Pruebas: Actualizar Tipo de Documento	44
Imagen 19 Pruebas: Actualización de datos completado	44
Imagen 20 Pruebas: Insertar Nuevo Estudiante	45
Imagen 21 Pruebas: Validación de Nuevo estudiante creado	46
Imagen 22 Pruebas: Consulta tamizajes de estudiante	47
Imagen 23 Pruebas: Detalle de tamizajes estudiante	47
Imagen 24 Pruebas: Actualizar Fecha de Tamizaje	48
Imagen 25 Pruebas: Detalle actualizado del tamizaje	49
Imagen 26 Pruebas: Crear nuevo tamizaje	50
Imagen 27 Pruebas: Confirmación de Tamizaje creado	50

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Limpieza y transformación de datos Fuente: Propia	26
Tabla 2 Creación de la base de datos Fuente: Propia	27
Tabla 3 Automatización: Ingresar los estudiantes nuevos Fuente: Propia	28
Tabla 4 Aplicación: Consulta datos personales Fuente: Propia	28
Tabla 5 Aplicación: Editar datos personales Fuente: Propia	29
Tabla 6 Aplicación: Agregar nuevo estudiante Fuente: Propia	30
Tabla 7 Aplicación: Consultar tamizajes Fuente: Propia	31
Tabla 8 Aplicación: Editar tamizajes Fuente: Propia	32
Tabla 9 Aplicación: Agregar nuevo tamizaje Fuente: Propia	33
Tabla 10 Aplicación: Cálculos matemáticos del estado nutricional Fuente: Propia	33
Tabla 11 Pruebas: Power Query en Excel	41
Tabla 12 Pruebas: Consulta de datos generales	43
Tabla 13 Pruebas: Actualización Datos Personales	44
Tabla 14 Pruebas: Creación de Nuevo estudiante	46
Tabla 15 Pruebas: Consulta tamizajes de estudiante	47
Tabla 16 Pruebas: Actualización de Tamizaje de Estudiante	49
Tabla 17 Pruebas: Creación de Nuevo tamizaje	50

Resumen

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ONLINE AUTOMATIZADA PARA REALIZAR LOS TAMIZAJES DE SALUD EN UNA RED DE COLEGIOS POR EL ÁREA DE ALIMENTACIÓN CONSCIENTE DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS

LUISA FERNANDA MONTOYA RESTREPO

El área de Alimentación Consciente de una Empresa de Servicios realiza tamizajes de salud a los estudiantes de su red de colegios para saber el estado nutricional en el que se encuentran y conservar la información a través del tiempo sobre su crecimiento. En la actualidad, usan archivos de Excel para guardar los datos personales de los alumnos, así como los resultados que obtienen al realizar el proceso de toma de peso y talla, pero es difícil para el departamento manejar gran cantidad de datos, adicional que deben usar una calculadora Anthropolométrica para obtener los cálculos nutricionales generando un gasto de tiempo y de personal.

Usando la metodología ágil SCRUM y las herramientas Microsoft Power Platform por las que la organización ya paga una licencia, se realiza una solución de software que incluye una estructuración de datos con Power Query que transforma los datos que tienen en un Excel para subirse a una base de datos en Dataverse con un flujo de procesos en Power Automate, una aplicación en Power Apps que permite consultar, crear y actualizar tanto los datos personales de los estudiantes como de los tamizajes y finalmente, unos flujos de procesos en Power Automate que permiten realizar los cálculos matemáticos para conocer el resultado de cada uno de los indicadores que componen el estado nutricional. Se espera para una siguiente fase de desarrollo, adicionar más indicadores de crecimiento nutricional, incluir empleados y madres gestantes, y que los cálculos se hagan en tiempo real sin necesidad de automatización.

Palabras claves: Aplicación, Automatizada, Tamizajes, Alimentación Consciente, Colegios

Abstract

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED ONLINE APPLICATION FOR A SERVICE COMPANY TO CARRY OUT HEALTH SCREENINGS IN A NETWORK OF SCHOOLS THAT PROMOTES CONSCIOUS EATING HABITS

LUISA FERNANDA MONTOYA RESTREPO

The Conscious Eating area of a Service Company performs health screenings on the students who belong to its network of schools to find out about their nutritional status and preserve information over time on their growth. Currently, they use Excel files to save the students' personal data and also the results they obtain when carrying out the weight and height measurement process. Nonetheless, it is difficult for the department to handle large amounts of data; additionally, they have to use an Anthropometric calculator to obtain nutritional values, which generates an operational overhead of both time and personnel.

Using the agile SCRUM methodology and the Microsoft Power Platform tools - for which the organization already pays a license- a software solution is created which includes data structuring with Power Query that transforms the data they have in Excel to upload to a database in Dataverse with a process flow in Power Automate. An application in Power Apps that allows you to consult, create, and update both the students' personal data, the screenings, and finally, some process flows in Power Automate that allow you to carry out the mathematical calculations to know the result of each of the indicators that make up the nutritional status. It is expected for a next phase of development, to add more indicators of nutritional growth, to include employees and pregnant mothers, and also that the calculations be done in real time without the need for automation.

Keywords: Application, Automated, Screening, Conscious Eating, Schools

Glosario

Antropometría: Es la subrama de la antropología biológica que estudia las medidas del cuerpo humano.

Dataverse: Aplicativo de Microsoft que permite crear una base de datos con la cantidad necesaria de tablas para relacionarlas entre sí.

Lenguaje M: Es el lenguaje de programación que se implementa en la suite de Microsoft para construir las soluciones de software.

Power Apps: Aplicativo de Microsoft que permite construir la parte visual con la que el usuario va a interactuar.

Power Automate: Aplicativo de Microsoft que permite crear flujos de procesos automáticos de tareas repetitivas.

SCRUM: Es una metodología ágil que puede ser usada por equipos de trabajo e implementar buenas prácticas que permita obtener resultados óptimos y eficientes.

Introducción

Este trabajo comprende una necesidad que tenía el área de Alimentación Consciente de una Empresa de Servicios, para tener ordenada y bien estructurada toda la información personal de los estudiantes de su red de colegios, así como el histórico del estado nutricional, que lo ideal sería recopilar datos desde que ingresen al plantel educativo hasta que se retiren.

En la actualidad, existe un proceso muy manual ya que usan papel y Excel para organizar la información que van recopilando día a día en su labor, generando dificultades al consultar información ya que manejan archivos diferentes y pueden ser distintos los profesionales en nutrición en cada sede, finalmente, requieren informes que son importantes para la toma de decisiones y no logran juntar la información.

Llevando a cabo la metodología ágil SCRUM en el proceso del desarrollo donde se tuvo muy buena comunicación entre los usuarios y el equipo de desarrollo se llegó al acuerdo de darle solución tecnológica a la necesidad presentada por medio de las herramientas de Power Platform ya que la organización contaba con la licencia de Microsoft respectiva.

Se inició con la estructuración y limpieza de la fuente de datos para construir una base de datos en Dataverse con todos los requerimientos de los usuarios usando Power Query en Excel y para ir agregando datos nuevos con la misma estructura se implementó un flujo de datos en Power Automate. Finalmente, se construyó una aplicación en Power Apps que permite darle manejo a esa base de datos con la opción de consultar, actualizar e insertar datos tanto a nivel de datos personales de alumnos, como de tamizajes de salud, cálculos que se realizan por medio de un flujo de procesos en Power Automate.

1. Planteamiento del problema

1.1. Descripción

El Departamento de Alimentación Consciente de una Empresa de Servicios realiza dos tamizajes de salud durante el año escolar a todos los estudiantes que pertenecen a su red de colegios. Este procedimiento consiste en que un acudiente acompaña el estudiante al plantel educativo para que un profesional en nutrición y dietética recepcione y actualice datos personales, así como tomar el peso y la talla en valores reales, todo esto regido bajo la resolución MinSalud 2465 del 14 de junio de 2016.

Los profesionales en nutrición y dietética que realizan el tamizaje en salud cuentan con un listado impreso de los datos personales básicos de cada estudiante que deben diligenciar manualmente con el peso y la talla de cada asistente, además, tienen un archivo de Excel con más datos personales que deben actualizar en caso de presentar algún error y adicional deben volver a digitar el peso y la talla. Al final de cada tamizaje, comparan los datos recopilados de manera física, con los datos recepcionados en el archivo de Excel para tener la información de cada alumno y poder generar sus informes tardando hasta seis meses en procesar una cantidad que no superan los dos mil, sin embargo, están buscando el crecimiento para albergar hasta cinco mil.

A nivel tecnológico, este departamento se encuentra muy desactualizado ya que sus procesos se manejan todavía de forma manual, aunque la toma del peso y la talla solo se realiza dos veces al año, no tienen una visualización ordenada de la información que manejan en una base de datos bien estructurada y confiable que les permita consultar y evidenciar un histórico del estado nutricional de sus alumnos y se tardan demasiado en generar resultados tanto individuales como grupales, encontrar errores en sus datos y sacar informes corporativos. Además, que no es para nada práctico y eficiente que la organización deba realizar tanto proceso de manera manual y que su personal mejor invierta el tiempo en hacerle seguimiento a esas variaciones que se pueden presentar en el estado nutricional de sus estudiantes.

A nivel científico, este proceso que realiza el Departamento de Alimentación Consciente es muy importante, ya que con los datos e información que recopilen en el año podrán evaluar el estado nutricional de cada alumno, grupo o grado, sede y en general, el plantel educativo, teniendo un histórico desde que el estudiante ingresa a la institución hasta que finalice sus estudios académicos y se pueda revisar si hay desnutrición o sobrepeso.

1.2. Formulación

¿Cómo automatizo el desarrollo de una aplicación online de uso interno para el Departamento de Alimentación Consciente de una Empresa de Servicios, que involucre la estructuración de la información recopilada para ser almacenada en una base de datos junto con los resultados obtenidos después de realizar los tamizajes de salud?

2. Justificación

Se conoce a la Empresa de Servicios como la organización que está buscando el crecimiento y expansión de la clase media antioqueña en la educación escolar, ahora se enfrenta a un nuevo reto con el objetivo de revolucionar la manera en que los niños aprenden y se conectan con sus talentos basado en un multimodelo educativo a través de sus colegios, que actualmente cuentan con diez sedes distribuidas en Bello, Medellín, Envigado y Rionegro. Este proyecto impacta directamente en el estado nutricional de cada uno de los estudiantes ya que los profesionales de nutrición y dietética le están haciendo seguimiento constante a los alumnos para visualizar si hay presencia de desnutrición u obesidad, ayudando que se tenga información actualizada de su estado nutricional, poder informar estrategias de mejoramiento a las familias y por ende, que tanto los estudiantes como sus familiares comiencen a alimentarse de manera consciente cambiando los hábitos, y finalmente se impactará toda la sociedad.

La organización paga actualmente una licencia de Microsoft donde se puede usar toda su suite de Power Platform que contiene Power Apps para diseñar aplicaciones compatibles con tablets o móviles, Power Automate para automatizar procesos por medio de flujos, Power BI para diseñar tableros con resultados estadísticos, Power Query para estructurar y transformar datos y Dataverse como motor de base de datos relacional; y desea potencializar e implementar apoyándose del área de tecnología y automatización, para encontrar soluciones a problemáticas en donde se esté usando mucho la manualidad en los procesos y se invierta demasiado tiempo en las tareas.

Este proyecto involucra un tema muy importante que es transformar los datos obtenidos en resultados, es decir, tomar el peso y la talla de cada estudiante entre otros datos personales relevantes para ser convertidos con cálculos matemáticos que determinarán el grado de desnutrición, obesidad o un organismo completamente sano; para ello es indispensable conocer a fondo el funcionamiento de la calculadora antropométrica que suministra de manera gratuita la OMS y que solo los profesionales en nutrición y dietética conocen.

En el momento, con la manualidad que se maneja, se usa mucho papel en cada uno de los carruseles, que después es escaneado y desechado afectando notablemente el deterioro de nuestro medio ambiente. Con un desarrollo de software se pretende reducir completamente el uso de papel, ya que toda la información quedará guardada en una base de datos de manera online, disminuyendo un poco más la contaminación ambiental que se genera por el uso excesivo de impresiones, papel y escaneo.

Este proyecto cuenta con una solución tecnológica de alto valor que puede ser derivada a diferentes comunidades como instituciones educativas, empresas de servicios o puntos de salud donde realicen seguimiento nutricional a sus beneficiarios ya que la herramienta genera resultados muy precisos para edades entre los cero meses y los diecinueve años, que será un aliado para los profesionales en nutrición y dietética permitiendo llevar a cabo una mejor evaluación a sus pacientes y encontrar estrategias de mejora continua.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación online automatizada, de uso interno por el Departamento de Alimentación Consciente de una Empresa de Servicios, que permita la estructuración de la base de datos para una correcta actualización después de los tamizajes de salud.

3.2. Objetivos específicos

Levantar los requerimientos funcionales y no funcionales a través de encuentros virtuales y presenciales con los usuarios del Departamento de Alimentación Consciente, involucrando el uso de herramientas de la familia Power Platform de Microsoft.

Estructurar la información suministrada por los usuarios usando Power Query para crear el modelo relacional de la base de datos.

Realizar limpieza de los datos existentes, dejando vacíos los datos que no se puedan estructurar, para que se actualicen en los tamizajes de salud.

Crear la base de datos en un modelo relacional en Microsoft Dataverse.

Construir una aplicación online en Power Apps que permita darle el manejo a la información que tendrá recopilada la base de datos.

Modelar flujos de procesos automáticos con la herramienta Power Automate para alimentar la base de datos con los cálculos matemáticos necesarios para nutrición y dietética

4. Marco teórico

4.1. Antecedentes

En 1990, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció el Grupo de Trabajo sobre Crecimiento Infantil para desarrollar recomendaciones para el uso e interpretación apropiados de la antropometría en bebés y niños. El Informe del Grupo de Trabajo concluyó que la referencia internacional del Centro Nacional de Estadísticas de Salud (NCHS) tenía fallas y no describe adecuadamente el crecimiento fisiológico. Sus deficiencias científicas son tan graves que interfieren con el manejo adecuado de la nutrición de los niños, que el grupo de trabajo concluyó que se necesitan nuevas tablas de crecimiento. (OMS, 1994)

Consecuentemente, el Estudio Multicéntrico de la OMS sobre el Patrón de Crecimiento (MGRS) fue implementado para suministrar datos para construir las curvas de crecimiento desde el nacimiento hasta los 5 años. Una característica clave del nuevo estándar es que pone la lactancia materna como la “norma” biológica y establece al niño lactante como el modelo normativo de crecimiento. Políticas de salud y apoyo público para la alimentación materna deberían ser reforzadas al tener a los infantes lactantes como la referencia para el crecimiento y desarrollo normal. La muestra en común de seis diferentes países (Brasil, Ghana, India, Noruega, Omán y EEUU) que participaron en el MGRS permitió el desarrollo de un estándar internacional válido, reiterando el hecho que los niños crecen de forma similar cuando se atienden sus necesidades de salud y cuidados. (OMS, 1999)

La abundancia de datos permitió el desarrollo de nuevos estándares para reemplazar el crecimiento logrado (peso para la edad, longitud/talla para la edad e índice de masa corporal (IMC), edad circunferencia de la cabeza, edad promedio para la circunferencia del brazo, edad del pliegue cutáneo del tríceps, edad del pliegue cutáneo del subescapular con el NCHS/OMS, valores de referencia internacional. Además, el logro constante de los seis hitos de la motricidad gruesa crea un vínculo único entre el crecimiento físico y el desarrollo motor de un niño. (Onyango AW, 2004)

WHO Anthro versión 3.1.0 para PC, en lo sucesivo denominado WHO Anthro, es un software para PC o portátiles que ejecutan Windows MS: está diseñado para facilitar la aplicación de los estándares de crecimiento de la OMS, se utiliza para monitorear el crecimiento y el desarrollo motor en niños individuales y grupos de niños menores de 5 años. (M. Sullivan & Gorstein, 1999)

La primera versión del software se lanzó en 2006 con los estándares de crecimiento de la OMS (peso para la edad, talla para la edad, peso para la edad, IMC para la edad y logro de 6 hitos). En 2007, la OMS publicó los segundos indicadores de perímetro cefálico, perímetro braquial, tríceps y pliegue subescapular específicos para la edad, que requerían una actualización del software. Esto brindó la oportunidad de mejorar aún más el software, incluidas las versiones en francés y español, así como un servicio de ayuda en línea.

WHO Anthro consta de tres módulos: Calculador antropométrico, Examen Individual y Encuesta Nutricional. Cada módulo proporciona una funcionalidad específica, es decir, puede evaluar individualmente el estado nutricional de un niño, realizar un seguimiento del desarrollo y crecimiento de un niño a lo largo del tiempo o evaluar estudios nutricionales. (OMS, 2007)

4.2. Fundamentos teóricos

Power Platform es un conjunto de herramientas de Microsoft integradas con Office 365 que se pueden utilizar para analizar, crear soluciones y automatizar sus procesos comerciales. Una potente plataforma que combina soluciones empresariales de Microsoft como Power Apps, Power Automate, Power Query, Power BI y Dataverse. (Microsoft, 2023)

4.2.1. Power Apps

Es un conjunto de aplicaciones, servicios, conectores y plataformas de datos que brindan un entorno de desarrollo de aplicaciones flexible para crear aplicaciones personalizadas que satisfagan sus necesidades comerciales. Con Power Apps, puede crear rápidamente

aplicaciones comerciales que se conectan a los datos comerciales almacenados en la plataforma de datos subyacente (Microsoft Dataverse) o varias fuentes de datos locales y en línea, como SharePoint, Microsoft 365, Dynamics 365, SQL Server, ETC.).

Las aplicaciones creadas con Power Apps brindan capacidades integrales de flujo de trabajo y lógica comercial que transforman las actividades comerciales manuales en procesos digitalizados y automatizados. Además, las aplicaciones creadas con Power Apps tienen un diseño dinámico que funciona a la perfección en todos los navegadores y dispositivos móviles (teléfonos o tabletas). Power Apps "democratiza" la experiencia de crear aplicaciones comerciales personalizadas, lo que permite a los usuarios crear aplicaciones comerciales personalizadas ricas en funciones sin escribir código.

Power Apps también ofrece una plataforma extensible que permite a los desarrolladores profesionales interactuar mediante programación con datos y metadatos, aplicar lógica comercial, crear conexiones personalizadas e integrarse con datos externos. (Microsoft, Microsoft Power Apps, 2023)

4.2.2. Power Automate

Es un marco basado en la nube que se puede usar para crear flujos de trabajo automatizados que simplifican los procesos comerciales y los administran de manera más eficiente. En resumen, el objetivo principal es automatizar todas las tareas repetitivas, laboriosas y que consumen mucho tiempo; por ejemplo, estamos hablando de clasificación de notificaciones, recopilación de datos, alertas, etc. Además, la herramienta viene con plantillas y recomendaciones listas para usar que se pueden vincular caso por caso. (Microsoft, Microsoft Power Automate, 2023)

4.2.3. Power Query

Es un motor de preparación y transformación de datos. Power Query incluye una interfaz gráfica para recuperar datos de fuentes y aplicar transformaciones del editor de Power Query. Debido a que el motor se usa en muchos productos y servicios, el destino del

almacenamiento de datos depende de dónde se use Power Query, puede extraer, transformar y cargar (ETL) datos.

El motor de conversión de solicitud de solicitud incluye muchos anteriores previamente utilizando la interfaz de gráficos del editor utilizando el editor de demanda de fuente de alimentación. Estas conversiones pueden ser tan fáciles como eliminar columnas o líneas de filtración, y también pueden ser tan comunes como usar una primera línea como el título. También hay opciones de transformación adicionales como fusionar, agregar, agrupar por, rotar y voltear.

Power Query está disponible en muchos productos, como Power BI y Excel. El uso de Power Query en un producto limita su uso a ese producto específico. Data Feeds es una versión de autoservicio de la experiencia de Power Query que se ejecuta en la nube. Con fuentes de datos, puede recuperar datos y transformarlos de la misma manera, pero en lugar de enviar la salida a Power BI o Excel, puede guardar la salida en otras opciones de almacenamiento, como Dataverse o Azure Data Lake Storage. De esta forma, puede utilizar la salida del flujo de datos en otros productos y servicios. (Microsoft, Microsoft Power Query para Excel, 2023)

4.2.4. Dataverse

Permite almacenar y administrar de forma segura los datos utilizados por las aplicaciones comerciales. Los datos de Dataverse se almacenan en un conjunto de tablas. Una tabla es una colección de filas (anteriormente llamadas registros) y columnas (anteriormente llamadas campos/atributos). Cada columna de una tabla está diseñada para almacenar un tipo específico de datos, como nombre, edad, salario, etc. Dataverse incluye un conjunto de tablas predeterminadas básicas que cubren escenarios típicos, pero también puede crear tablas personalizadas específicas para su organización y completarlas con datos mediante Power Query. Los creadores de aplicaciones usan Power Apps para crear aplicaciones enriquecidas que usan estos datos.

Las tablas estándar y personalizadas en Dataverse brindan una opción segura de almacenamiento de datos basada en la nube. Las tablas le permiten crear definiciones orientadas al negocio de datos ordenados para usar en aplicaciones. Si no estás seguro de si un escritorio es la mejor opción para ti, considera los siguientes beneficios:

- **Fácil administración:** los metadatos y los datos se almacenan en la nube. No tienes que preocuparte por los detalles de cómo almacenarlos.
- **Fácilmente protegido:** los datos se almacenan de forma segura para que los usuarios solo puedan verlos cuando les otorga acceso. La seguridad basada en funciones le permite controlar el acceso a las tablas por parte de diferentes usuarios de su organización.
- **Acceda a sus datos de Dynamics 365:** los datos de sus aplicaciones de Dynamics 365 también se almacenan en Dataverse, por lo que puede crear rápidamente aplicaciones que usan sus datos de Dynamics 365 y ampliar aplicaciones con Power Apps.
- **Metadatos enriquecidos:** los tipos de datos y las relaciones están disponibles directamente en Power Apps. **Lógica y validación:** defina columnas calculadas, reglas comerciales, flujos de trabajo y procesos comerciales para garantizar la calidad de los datos e impulsar los procesos comerciales.
- **Herramientas de productividad:** las hojas están disponibles en el complemento de Microsoft Excel para aumentar la productividad y garantizar la accesibilidad de los datos. (Microsoft, Microsoft Dataverse, 2023)

4.2.5. SCRUM

Se define como una técnica para construir servicios, y un marco que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años noventa, nació como una forma nueva y diferente de organizar el esfuerzo humano, en vez de una forma

de cómo concebir el trabajo. Este marco recibió un nombre que tuvo su origen en el rugby, donde el Scrum contenía la metáfora perfecta para lo que se comprendía como trabajo en equipo: acoplamiento, unidad de propósito y claridad de metas. El equipo Scrum incluye tres roles: el product owner decide qué trabajo deberá ser realizado, el scrum master actúa como líder servicial, ayudando al equipo y a la organización a hacer el mejor uso del proceso, y los miembros del equipo de desarrollo construyen el producto en forma incremental, en una serie de sprints. (Kuz, Falco, & Giandini, 2018)

El sprint es un conjunto coherente de material de aprendizaje que logra ciertos objetivos de aprendizaje (Sutherland, 2016), es un período fijo de tiempo con preferencia en los intervalos más cortos. En cada sprint, el equipo Scrum construirá y entregará un incremento del producto, donde cada incremento es un subconjunto reconocible, operativo y visiblemente mejorado del producto, que alcanza criterios de aceptación claros y está construido con un nivel de calidad denominado Definición de Hecho. (Kuz, Falco, & Giandini, 2018)

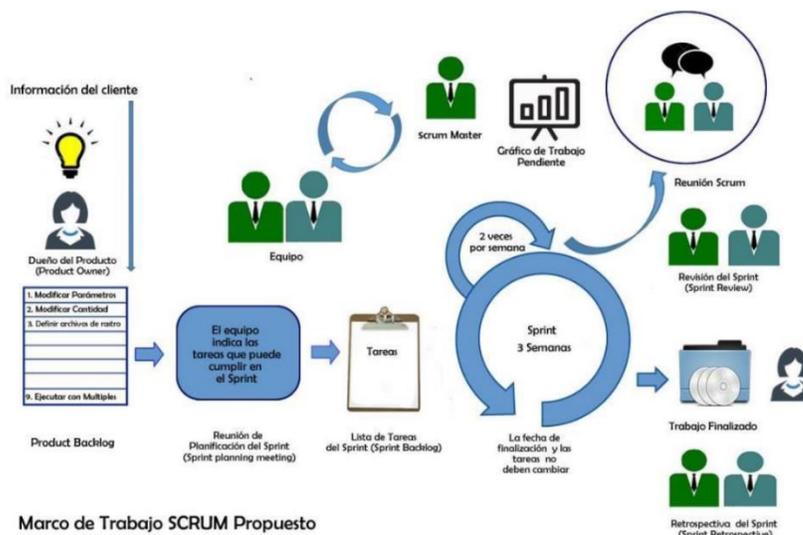


Imagen 1 Marco de Trabajo SCRUM Propuesto Fuente: Revista Tecnológica ESPOL

4.3. Tipo de proyecto

La estrategia metodológica para implementar en este proyecto es de tipo cuantitativa y cualitativa, ya que inicialmente se realiza una limpieza y transformación de datos que suministra el Departamento de Alimentación Consciente y es la información con la que inicia la base de datos, luego en cada uno de los carruseles de la salud se recopila la información respectiva al peso y talla con actualización de esos datos personales que se procesan permitiendo realizar los cálculos matemáticos pertinentes basados en la norma que establece el Ministerio de Salud, generando el análisis que se necesita de la problemática y poder indicar el estado nutricional de los estudiantes tanto a nivel numérico como textual. Además, se hará uso de la metodología aplicada ya que esta problemática que se presenta será solucionada a través de la ciencia, en específico con tecnología ayudando a mejorar el proceso productivo de esta área de la organización.

4.4. Método

El método que se aplica en este proyecto es de tipo analítico ya que se lleva a cabo un proceso cognoscitivo que consiste en recopilar datos en tamizajes de salud de manera individual, por cada uno de los estudiantes que pertenecen a alguna de las sedes de los colegios Cosmo Schools con el objetivo de descomponer ese objeto de estudio separando cada una de las partes del todo para estudiarlas por separado.

La metodología ágil que se implementará será SCRUM que permite aplicar de manera regular buenas prácticas para trabajar colaborativamente con todo el equipo de trabajo y obtener un mejor resultado en el proyecto. La estructura de esta filosofía de agilidad se compone por cinco etapas: Sprint, Sprint Planning, Daily Meeting, Sprint Review y Sprint Retrospective.

Sprint: El cliente propuso los objetivos y/o requisitos necesarios para el proyecto y luego hace una lista priorizada para que puedan ser agrupados en iteraciones y entregables, es el ADN de Scrum ya que es donde están las demás fases del proceso definido. Por lo tanto, todo aspecto destinado a entregar valor está incluido en el Sprint. Este programa tuvo una duración de hasta un

mes, tiempo durante el cual se identificaron los pilares de comunicación entre el área de alimentación consciente y el área de Tecnología.

Sprint Planning: Después de recibir la lista de requisitos del cliente, el equipo responsable se reunió y estimó el tiempo de entrega en función de los roles y tareas, el Equipo Scrum determinó las actividades a realizar y el objetivo general del Sprint. En este caso para un sprint de un mes, este plan no duró más de ocho horas, y se hicieron y respondieron dos preguntas fundamentales: ¿Qué se ejecutará durante el sprint? — Identificaron las tareas a realizar durante el Product Backlog y ¿Cómo se hará? — El equipo definió las acciones requeridas para completar cada fase establecida en el Product Backlog.

Daily meeting: Se realizaron reuniones diarias de los equipos de trabajo, con una duración máxima de 15 minutos, a la misma hora y en el mismo lugar. Entre ellos, los miembros del equipo respondieron tres preguntas: ¿Qué se ha hecho?, ¿Qué se va a hacer? Y ¿Qué dudas o preguntas surgen? El propietario del producto está presente en esta etapa junto con los miembros del equipo de desarrollo y el Scrum Master.

Sprint Review: Se realizó una reunión entre el equipo de trabajo y el cliente donde se presenta el trabajo realizado. Luego de esto, el cliente da su opinión y expresa los ajustes que considera necesarios. El propietario del producto hace la demostración y los miembros del equipo de desarrollo describen cómo funciona. Esto permite a los clientes validar información o sugerir cambios a través de comentarios que el Product Owner debe agregar al Product Backlog.

Sprint Retrospective: Durante una revisión retrospectiva, el equipo se reunió para analizar la forma en que están trabajando para determinar si hay formas de mejorar o si creen que el método de trabajo está funcionando. El último evento Scrum tiene una duración máxima de tres horas, durante las cuales todo el equipo evalúa la implementación de la metodología Scrum durante el proyecto. Al final de la retrospectiva, se inicia inmediatamente un nuevo sprint con todos los hitos descritos anteriormente.

4.5.Población y muestra

Actualmente una Empresa de Servicios cuenta con prestación de educación a primera infancia de párvulos, prejardín, jardín y preescolar en varias de sus sedes en el Valle de Aburrá que acceden familias de manera gratuita con tarifa A y B o particular, sin embargo, hay otro servicio de educación desde preescolar hasta grado once donde ofrecen una beca de acceso parcial para tarifas A y B, o completamente particular.

Aunque la organización ofrece un servicio educativo bastante amplio y es una nuestra población objetiva, este proyecto será usado por los nutricionistas de Cosmo Schools del Departamento de Alimentación Consciente, que por el momento serán cinco, estos profesionales de la salud serán los encargados de darle uso a la herramienta tecnológica que dará solución a su necesidad. La muestra serán los estudiantes pertenecientes a la red de colegios Cosmo Schools de las diez sedes que se encuentran habilitadas en el momento y que cuenta con un total de tres mil quinientos alumnos matriculados.

5. Resultados

5.1. Historias de Usuario

5.1.1. Sprint

El usuario propuso los objetivos y/o requisitos necesarios para el proyecto en una lista priorizada para que puedan ser agrupados en iteraciones y entregables; este programa tuvo una duración de hasta un mes, tiempo durante el cual se identificaron los pilares de comunicación entre el Área de Alimentación Consciente y el Área de Tecnología.

1	Limpeza y transformación de datos
¿Cómo?	Realizar un proceso de limpieza y transformación de datos automatizado
¿Qué?	El archivo de Excel que el usuario descarga desde la plataforma Q10 donde actualizan los datos personales de los niños matriculados
¿Para qué?	Para convertir los datos que se extraen de la plataforma en campos específicos que se necesitan pues todos los campos no son necesarios
<p>Conversación: El usuario necesita que el desarrollador tome un archivo de Excel que ellos se encargan de descargar cada mes aproximadamente y lo organice en unos campos específicos que ellos necesitan para el tamizaje de salud pues todos los campos no son necesarios.</p> <p>El archivo de Excel que aporta el usuario contiene columnas que siempre están ordenadas de la misma manera con los mismos nombres, solo cambian la cantidad de filas que irá aumentando con el paso del tiempo en cuanto haya más estudiantes matriculados.</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Se requieren únicamente 19 columnas transformadas y limpias del archivo que aporta el usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Documento de identificación Tipo de documento de identificación Primer nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Correo electrónico Fecha de nacimiento Celular 	

EPS Capacidad diversa (Si o No) Tipo de capacidad diversa Sede de atención por modalidad Municipio de la sede Fecha de ingreso Estado de matrícula Fecha de retiro Tipo de tarifa (A,B,C o D) Afiliado a Comfama (Si o No) Sisbén (Si o No)

Tabla 1 Limpieza y transformación de datos Fuente: Propia

2	Creación de la base de datos
¿Cómo?	Creación de la base de datos
¿Qué?	Sea en un motor de fácil acceso
¿Para qué?	Almacenar la información que se irá actualizando tanto de los datos personales como de los tamizajes
<p>Conversación: El usuario necesita haya una base de datos bien estructura, primero con las 18 columnas que se limpian y transforman que será los datos personales de cada estudiante y adicional, los tamizajes que contienen el peso y la talla de cada niño en cada carrusel con los respectivos cálculos matemáticos que indiquen el estado nutricional</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Una base de datos en un modelo entidad relación que incluya los siguientes campos:</p> <p>DATOS PERSONALES Documento de identificación Tipo de documento de identificación Primer nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Correo electrónico Fecha de nacimiento Celular EPS Capacidad diversa (Si o No) Tipo de capacidad diversa Sede de atención por modalidad</p>	

Municipio de la sede
 Fecha de ingreso
 Estado de matrícula
 Fecha de retiro
 Tipo de tarifa (A,B,C o D)
 Afiliado a Comfama (Si o No)
 Sisbén (Si o No)

TAMIZAJES
 Documento de identificación
 Peso
 Talla
 Fecha de tamizaje
 Fecha de nacimiento
 Puntaje z-score Peso/Talla
 Clasificación Peso/Talla
 Puntaje z-score Peso/Edad
 Clasificación Peso/Edad
 Puntaje z-score Talla/Edad
 Clasificación Talla/Edad
 Puntaje z-score IMC/Edad
 Clasificación IMC/Edad
 Observaciones
 Plan de alimentación (Si o No)
 Alimentación bajo peso (Si o No)
 Nutricionista
 Tarjeta profesional del nutricionista

Tabla 2 Creación de la base de datos Fuente: Propia

3	Automatización: Ingresar los estudiantes nuevos
¿Cómo?	Realizar una automatización
¿Qué?	Permita hacer una comparación de los estudiantes que están en la base de datos e ingrese solo lo que no están
¿Para qué?	Tener actualizados los estudiantes que van ingresando en el transcurso del año
<p>Conversación: El usuario necesita que esa transformación y limpieza de datos que se hará aproximadamente cada mes, sea el archivo que se debe comparar con los datos que están en la base de datos, así se tendrá un control de los estudiantes nuevos y la automatización debe actualizar esos estudiantes que no están en la base de datos de manera automática y desatendida.</p>	

Criterios de Aceptación: El usuario no tiene inconveniente en subir el archivo que ya se encuentra automatizada con la cantidad de campos necesarios y compatibles en la base de datos para que una automatización tome ese archivo y haga la comparación de cuales estudiantes existen y los que no existe los actualice y los suba a la base de datos.

Tabla 3 Automatización: Ingresar los estudiantes nuevos Fuente: Propia

4	Aplicación: Consulta datos personales
¿Cómo?	Consultar por número de documento de identificación
¿Qué?	Los datos personales del estudiante
¿Para qué?	Verificar que se encuentran correctos y completos
<p>Conversación: Para el usuario es muy difícil consultar los datos personales del estudiante ya que tienen un Excel con demasiada información o en su defecto lo tienen impreso y deben hacer la búsqueda manual. Lo ideal es poder tener una aplicación que tenga un espacio donde se le digite el número de documento de identificación y traiga todos los datos personales del estudiante.</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Se acepta un campo vacío que permita el ingreso de un número de documento de identificación y que traiga los siguientes datos del estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Documento de identificación Tipo de documento de identificación Primer nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Correo electrónico Fecha de nacimiento Celular EPS Capacidad diversa (Si o No) Tipo de capacidad diversa Sede de atención por modalidad Municipio de la sede Fecha de ingreso Estado de matrícula Fecha de retiro Tipo de tarifa (A,B,C o D) Afiliado a Comfama (Si o No) Sisbén (Si o No) 	

Tabla 4 Aplicación: Consulta datos personales Fuente: Propia

5	Aplicación: Editar datos personales
¿Cómo?	Opción Editar luego de realizar la consulta por número de documento de identificación
¿Qué?	Los datos personales del estudiante
¿Para qué?	Actualizarlos porque hay algún campo vacío o erróneo
<p>Conversación: Para el usuario es muy difícil actualizar los datos personales del estudiante ya que tienen un Excel con demasiada información o en su defecto lo tienen impreso y deben hacer la búsqueda y escritura manual, y estos datos no se actualizarán en la plataforma Q10 que manejan. Lo ideal es poder tener una aplicación que luego de consultar el estudiante con el número de documento de identificación, traiga todos los datos personales y tenga una opción de editar para cambiar algún dato menos el número de documento.</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Después de consultar por número de documento de identificación y tener los datos personales, que esté la opción de editar cada uno de los campos menos el número de documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Documento de identificación: (visible que no se pueda modificar) Tipo de documento de identificación: (tipo lista desplegable) Primer nombre: (tipo texto) Segundo nombre: (tipo texto) Primer apellido: (tipo texto) Segundo apellido: (tipo texto) Correo electrónico: (tipo texto) Fecha de nacimiento: (tipo fecha sin hora) Celular: (tipo texto) EPS: (tipo lista desplegable) Capacidad diversa: (tipo opción Si o No) Tipo de capacidad diversa: (tipo lista desplegable) Sede de atención por modalidad: (tipo lista desplegable) Municipio de la sede: (tipo lista desplegable) Fecha de ingreso: (tipo fecha sin hora) Estado de matrícula: (tipo lista desplegable) Fecha de retiro: (tipo fecha sin hora) Tipo de tarifa (tipo lista desplegable A,B,C o D) Afiliado a Comfama: (tipo opción Si o No) Sisbén: (tipo opción Si o No) 	

Tabla 5 Aplicación: Editar datos personales Fuente: Propia

6	Aplicación: Agregar nuevo estudiante
¿Cómo?	Permite agregar
¿Qué?	Los datos personales de un estudiante
¿Para qué?	Que no se encuentre en la base de datos y sea nuevo
<p>Conversación: A veces ocurre que en el carrusel no logran encontrar un estudiante ni en el Excel que manejan o en las hojas impresas físicas y eso es porque constantemente hay ingresos de estudiantes nuevos al plantel educativo y puede que al momento de realizar el carrusel lleva pocos días estudiando entonces se debe ingresar sus datos personales para poder continuar con su clasificación del estado nutricional</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Debe permitir ingresar cada uno de los datos personales del estudiante con los siguientes tipos de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Documento de identificación: (tipo texto) Tipo de documento de identificación: (tipo lista desplegable) Primer nombre: (tipo texto) Segundo nombre: (tipo texto) Primer apellido: (tipo texto) Segundo apellido: (tipo texto) Correo electrónico: (tipo texto) Fecha de nacimiento: (tipo fecha sin hora) Celular: (tipo texto) EPS: (tipo lista desplegable) Capacidad diversa: (tipo opción Si o No) Tipo de capacidad diversa: (tipo lista desplegable) Sede de atención por modalidad: (tipo lista desplegable) Municipio de la sede: (tipo lista desplegable) Fecha de ingreso: (tipo fecha sin hora) Estado de matrícula: (tipo lista desplegable) Fecha de retiro: (tipo fecha sin hora) Tipo de tarifa (tipo lista desplegable A,B,C o D) Afiliado a Comfama: (tipo opción Si o No) Sisbén: (tipo opción Si o No) <p>Todos los campos deben ser obligatorios, pero el segundo nombre y la fecha de retiro.</p>	

Tabla 6 Aplicación: Agregar nuevo estudiante Fuente: Propia

7	Aplicación: Consultar tamizajes
¿Cómo?	Consultar por número de documento de identificación
¿Qué?	Los tamizajes del estudiante
¿Para qué?	Poder validar el crecimiento en el estado nutricional
<p>Conversación: El usuario actualmente debe ingresar el peso, la talla, fecha de nacimiento, fecha de tamizaje en una calculadora antropométrica de la OMS que calcula el estado nutricional es sus 4 indicadores principales que son Peso/Talla, Peso/Edad, Talla/Edad e IMC/Edad y luego pasar los resultados a un Excel y escribirlos en un hoja impresa física, quitándole demasiado tiempo mientras realiza la atención del niño en el carrusel o teniendo que dejarlo para después porque el tiempo no alcanza. Además, no tienen la posibilidad de visualizar por lo menos el último tamizaje de salud que han realizado para saber si mejoró, empeoró o sigue igual el estado nutricional.</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Debe permitir visualizar cada uno de los tamizajes que se le han realizado al niño ordenados del más reciente al más antiguo con los siguientes datos:</p> <p>Documento de identificación Peso Talla Género Fecha de tamizaje Fecha de nacimiento Puntaje z-score Peso/Talla Clasificación Peso/Talla Puntaje z-score Peso/Edad Clasificación Peso/Edad Puntaje z-score Talla/Edad Clasificación Talla/Edad Puntaje z-score IMC/Edad Clasificación IMC/Edad Observaciones Plan de alimentación (Si o No) Alimentación bajo peso (Si o No) Profesional en nutrición y dietética Tarjeta profesional del nutricionista</p>	

Tabla 7 Aplicación: Consultar tamizajes Fuente: Propia

8	Aplicación: Editar tamizajes
¿Cómo?	Opción Editar luego de realizar la consulta por número de documento de identificación
¿Qué?	Los tamizajes del estudiante
¿Para qué?	Actualizarlos porque hay algún campo vacío o erróneo
<p>Conversación: Para el usuario es muy difícil actualizar los tamizajes del estudiante anteriores ya que no cuentan con el histórico de tamizajes en un Excel o impresos, después del carrusel si se les presenta una duda tienen que realizar un proceso muy largo para ir a buscar esa información.</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Después de consultar por número de documento de identificación y tener los datos personales, que esté la opción de editar cada uno de los campos menos el número de documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Documento de identificación: (visible sin poder modificar) Peso: (tipo decimal con dos decimales) Talla: (tipo decimal con dos decimales) Género: (tipo lista desplegable) Fecha de tamizaje: (tipo fecha sin hora) Fecha de nacimiento: (tipo fecha sin hora) Observaciones: (tipo texto) Plan de alimentación: (tipo opción Si o No) Alimentación bajo peso: (tipo opción Si o No) Profesional en nutrición y dietética: (tipo texto) Tarjeta profesional del nutricionista: (tipo texto) 	

Tabla 8 Aplicación: Editar tamizajes Fuente: Propia

9	Aplicación: Agregar nuevo tamizaje
¿Cómo?	Permite agregar
¿Qué?	Un tamizaje de un estudiante
¿Para qué?	Completamente nuevo
<p>Conversación: Primero se debe garantizar que el estudiante al que se le va a aplicar un nuevo tamizaje tiene creados sus datos personales en la base de datos, para garantizar que si se encuentra creado y que habrá un histórico de sus tamizajes en cada carrusel de la salud.</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Lo ideal es que al momento de ingresar un nuevo tamizaje al escribir el número de documento de identificación arrastre por defecto la fecha de nacimiento, género y la fecha del día en que estemos, adicional a los siguientes datos:</p>	

<p>Documento de identificación: (tipo texto) Peso: (tipo decimal con dos decimales) Talla: (tipo decimal con dos decimales) Género: (arrastré por defecto) Fecha de tamizaje: (fecha del día, arrastre por defecto) Fecha de nacimiento: (arrastré por defecto) Observaciones: (tipo texto) Plan de alimentación: (tipo opción Si o No) Alimentación bajo peso: (tipo opción Si o No) Profesional en nutrición y dietética: (tipo texto) Tarjeta profesional del nutricionista: (tipo texto)</p> <p>Que no se permita el ingreso de tamizajes de estudiantes que no aparezcan en la base de datos.</p>
--

Tabla 9 Aplicación: Agregar nuevo tamizaje Fuente: Propia

10	Aplicación: Cálculos matemáticos del estado nutricional
¿Cómo?	Cálculos matemáticos
¿Qué?	De los 4 indicadores
¿Para qué?	Conocer el estado nutricional del estudiante
<p>Conversación: Cuando se está en el carrusel, el usuario necesita poder avisarle a la familia del estudiante si se encuentra bien en el estado nutricional, para ello se apoyan en la calculadora antropométrica de la OMS, pero les quita demasiado tiempo colocar todos los datos ya que entre un estudiante y otro pueden tardar sólo 7 minutos.</p>	
<p>Criterios de Aceptación: Lo ideal es que después de ingresar los datos referentes al agregar un nuevo tamizaje y guardarlo, haga el cálculo automático de los siguientes indicadores: Puntaje z-score Peso/Talla: (número decimal con dos decimales) Clasificación Peso/Talla: (texto) Puntaje z-score Peso/Edad: (número decimal con dos decimales) Clasificación Peso/Edad: (texto) Puntaje z-score Talla/Edad: (número decimal con dos decimales) Clasificación Talla/Edad: (texto) Puntaje z-score IMC/Edad: (número decimal con dos decimales) Clasificación IMC/Edad: (texto)</p>	

Tabla 10 Aplicación: Cálculos matemáticos del estado nutricional Fuente: Propia

5.2.Diseño

5.2.1. Arquitectura del Desarrollo

5.2.1.1.Diagrama de Componentes

El desarrollo completo de la solución a la necesidad involucra herramientas únicamente de la familia Microsoft como son Power Query en Excel, Power Apps, Power Automate y Dataverse.

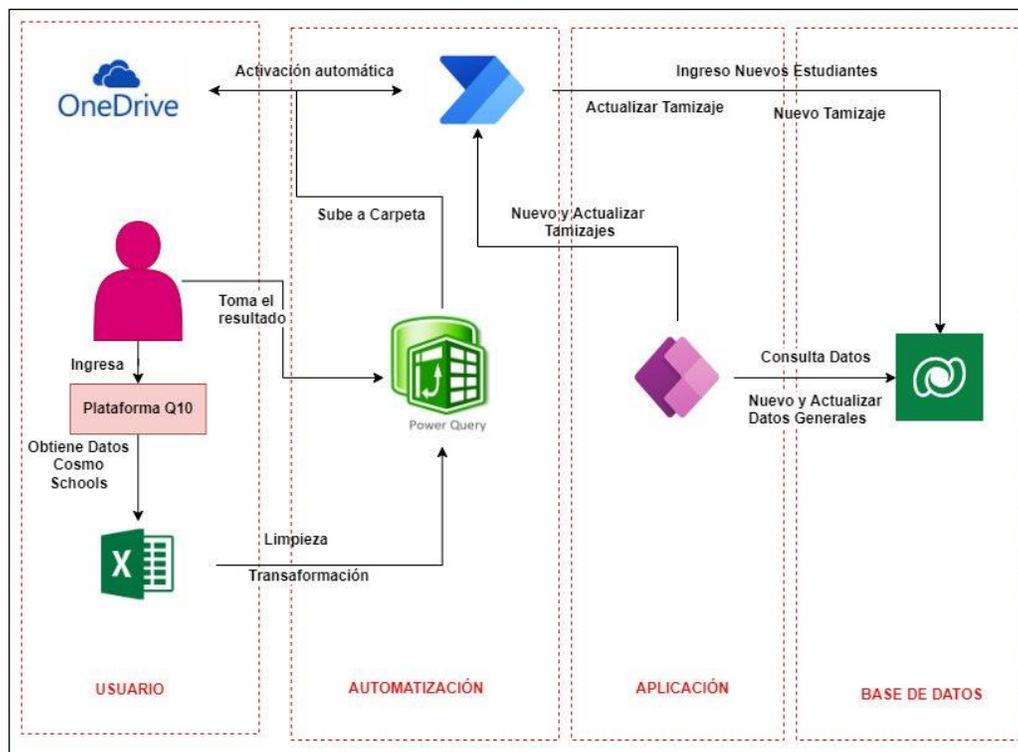


Imagen 2 Diagrama de Componentes Fuente: Propia

5.2.1.2.Base de datos

La Base de Datos contiene tres tablas, dos de ellas se encuentran relacionadas que son los datos personales con los tamizajes individuales y hay una tercera tabla que no se relaciona ya que solo sirve de guía para realizar los cálculos matemáticos de los indicadores ya que son métricas que suministra la OMS para que se pueda llegar a obtener resultados precisos y evaluar correctamente el crecimiento nutricional.

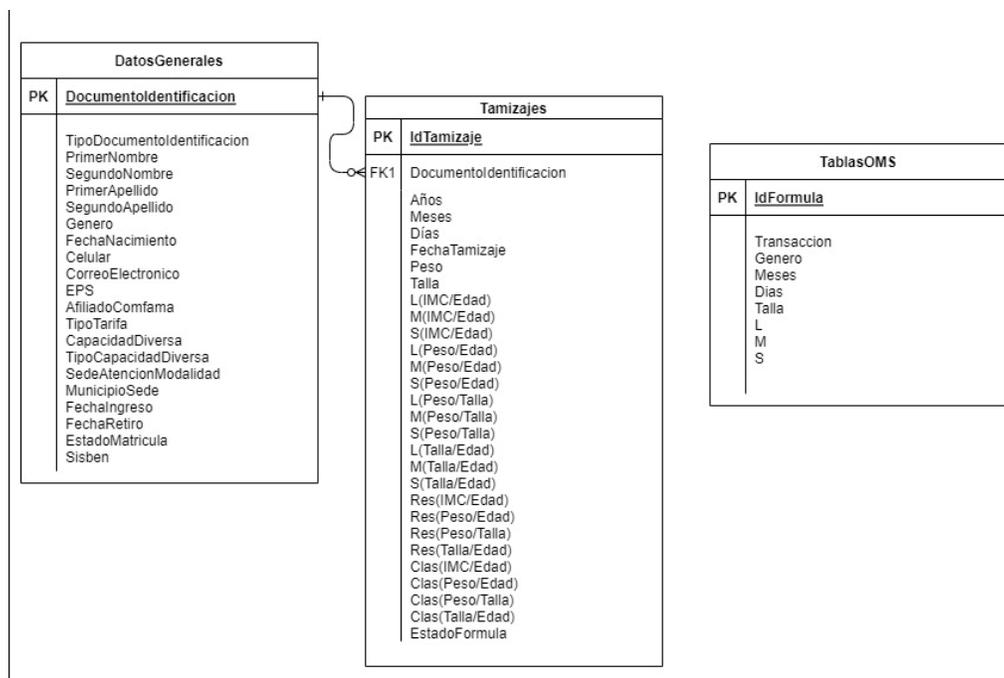


Imagen 3 Base de Datos Fuente: Propia

5.2.1.3. Navegabilidad de la aplicación



Imagen 4 Aplicación: Página de Inicio Fuente: Propia

Consultar datos generales

1036459592

Tipo de documento: Registro Civil
Número de documento: 1036459592

Ingresar nuevo estudiante

Imagen 5 Aplicación: Consultar datos generales Fuente: Propia

Agregar nuevo tamizaje

* Documento de identificación: 1036459592

* Género: Femenino

Fecha del último tamizaje: 19/04/2023

Peso: 19.8 Kg
Talla: 107 Cm
Perímetro cefálico: Cm
Perímetro braquial: Cm

Clasificación (Peso/Talla):
Riesgo de Sobrepeso

Clasificación (Talla/Edad):
Talla Adecuada para la Edad

Clasificación (IMC/Edad):
Riesgo de Sobrepeso

Clasificación (Peso/Edad):
Peso Adecuado para la Edad

Perímetro Cefálico: No Aplica
Perímetro Braquial: No Aplica

* Fecha_Nacimiento: 05/05/2018

* Fecha de tamizaje: 03/05/2023

Años: 4
Meses: 59

Días: 1824

Sede de atención por modalidad: Preescolar Comfama Pedregal

Observaciones:

Guardar nuevo tamizaje

Imagen 6 Aplicación: Agregar nuevo tamizaje Fuente: Propia

5.3.Implementación

5.3.1. Daily meeting

Se llevan a cabo reuniones los martes y jueves de una duración de quince minutos que permiten mostrarle al usuario los avances que se van teniendo en la construcción de la solución tecnológica para recibir retroalimentación continua.

Se comienza enseñando la transformación y limpieza de datos de los archivos que suministran los usuarios con los datos personales de sus estudiantes para realizar una estructuración y ordenamiento antes de proceder con la creación de la base de datos. Este proceso incluye aspectos como cambiar signo de interrogación por ñ en apellidos, saber si está afiliado a Sisbén o alguna Caja de compensación, si posee alguna discapacidad o no, y quitar columnas que no son relevantes. Se implementa en Excel, el uso de Power Query con lenguaje de programación M que permite realizar todos los cambios necesarios.

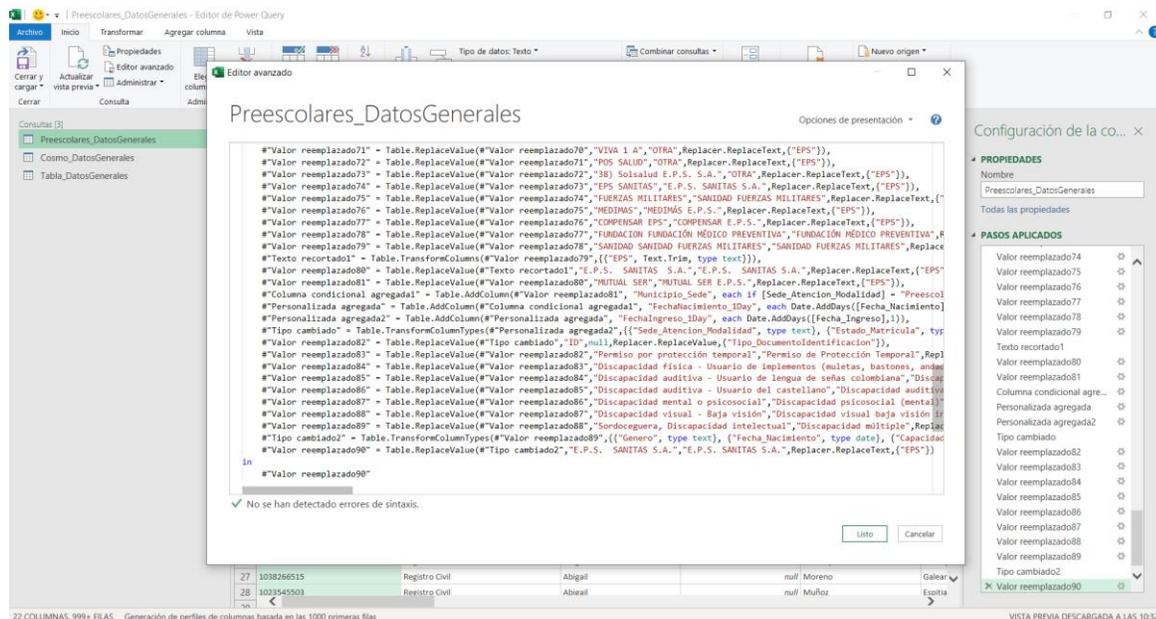


Imagen 7 Transformación y Limpieza de datos con Power Query Fuente: Propia

Después, se muestra la creación de la Base de datos en Microsoft Dataverse respetando cada uno de los campos que el usuario priorizó en el levantamiento de requerimientos.

IdFormulas	Transaccion	Genero	D...	Meses	Talla	0.0 L	0.0 M	0.0 S
13547	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		61		-0.7387	15,2641	0,08390
13551	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		65		-0.8322	15,2619	0,08490
13550	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		64		-0.8089	15,2605	0,08464
13552	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		66		-0.8554	15,2645	0,08516
13556	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		70		-0.9471	15,2877	0,08625
13559	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		73		-1.0144	15,3169	0,08711
13554	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		68		-0.9015	15,2737	0,08570
13557	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		71		-0.9697	15,2965	0,08653
13566	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		80		-1.1649	15,4137	0,08931
13564	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		78		-1.1230	15,3825	0,08865
13574	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		88		-1.3228	15,5608	0,09213
13569	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		83		-1.2261	15,4650	0,09033
13573	IMC/Edad Mayores 5 años	Masculino		87		-1.3040	15,5407	0,09176

Imagen 8 Base de Datos: Tabla OMS Fuente: Propia

Genero	Fecha_Nacimiento	Tipo_DocumentoIdentificacion	Primer_Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Segundo_Nombre
Femenino	05/05/2018	Registro Civil	Antonella	Londoño	Montoya	

Imagen 9 Base de Datos: Tabla Datos Personales Fuente: Propia

IdTamizaje	Documento_Identificacion	Años	Meses	Dias	Clas(Peso/Edad)	Clas(Peso/Talla)	Clas(Cefalico)
4572	1036459592	4	59	1.809	Peso Adecuado para la Edad	Riesgo de Sobrepeso	No Aplica
4609	1036459592	4	59	1.810	Peso Adecuado para la Edad	Riesgo de Sobrepeso	No Aplica
6609	1036459592	5	60	1.839	Peso Adecuado para la Edad	Riesgo de Sobrepeso	No Aplica

Imagen 10 Base de Datos: Tabla Tamizajes Fuente: Propia

5.3.2. Sprint Review

Se realizó una reunión entre el equipo de trabajo y el cliente donde se presenta el trabajo realizado. Luego de esto, el cliente da su opinión y expresa los ajustes que considera necesarios.

El propietario del producto hace la demostración y los miembros del equipo de desarrollo describen cómo funciona. Esto permite a los clientes validar información o sugerir cambios a través de comentarios que el Product Owner debe agregar al Product Backlog.

La aplicación cuenta con nueve pantallas que permiten gestionar la base de datos en sus dos tablas relacionales con la opción de consultar, crear, actualizar y registros.

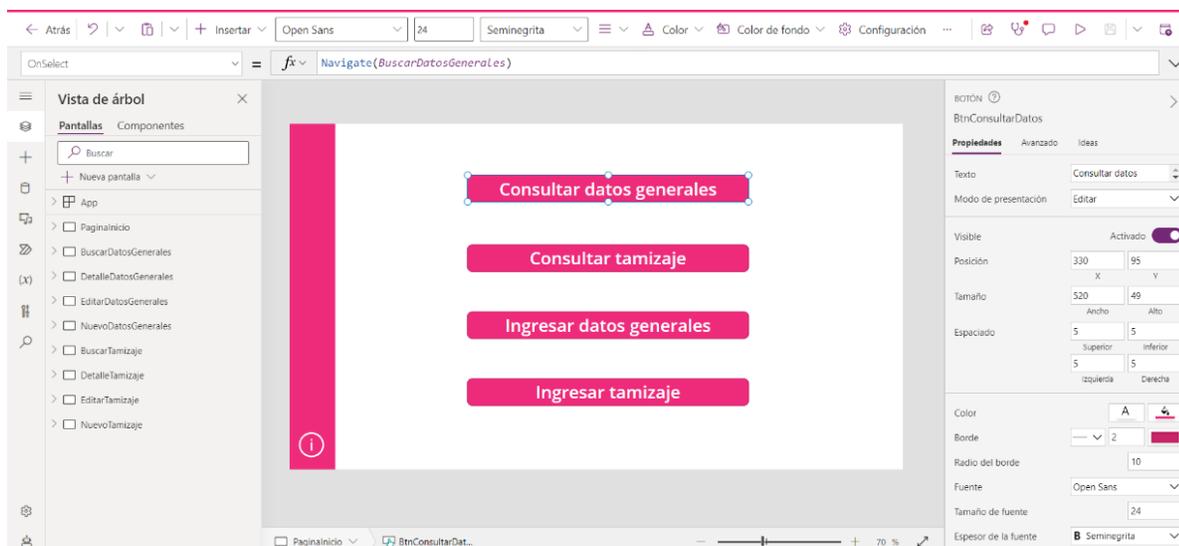


Imagen 11 Aplicación: Pantallas de acceso Fuente: Propia

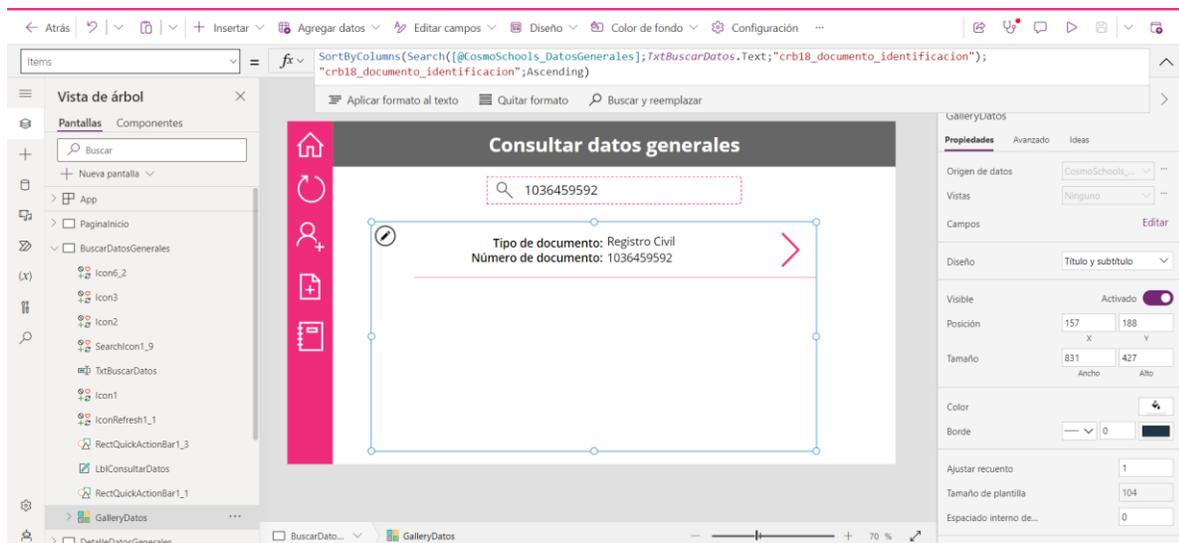


Imagen 12 Aplicación: Código Consultar Datos Fuente: Propia

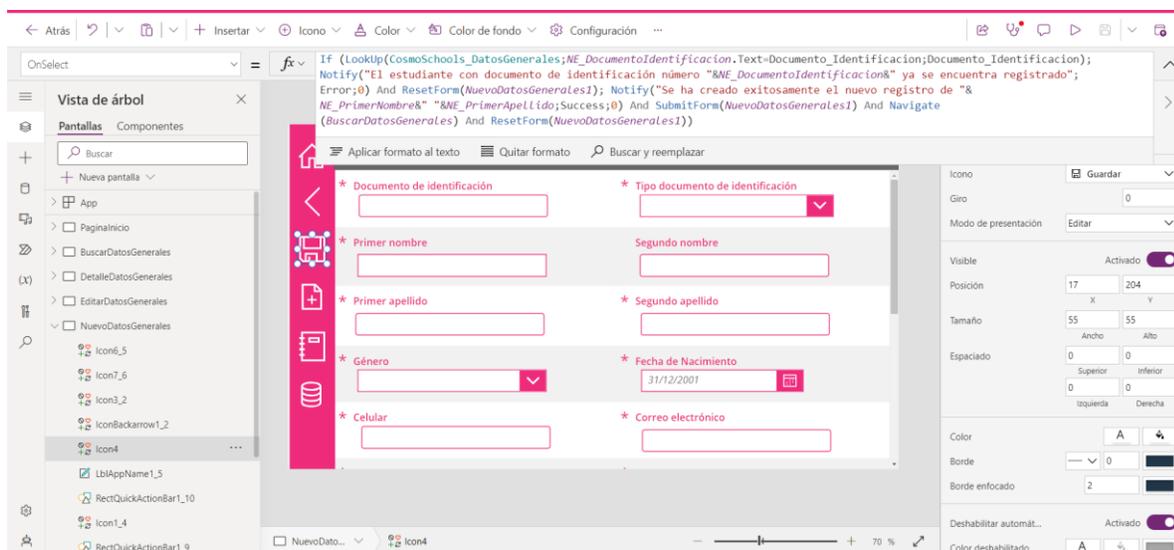


Imagen 13 Aplicación: Código Crear Nuevo Registro Fuente: Propia

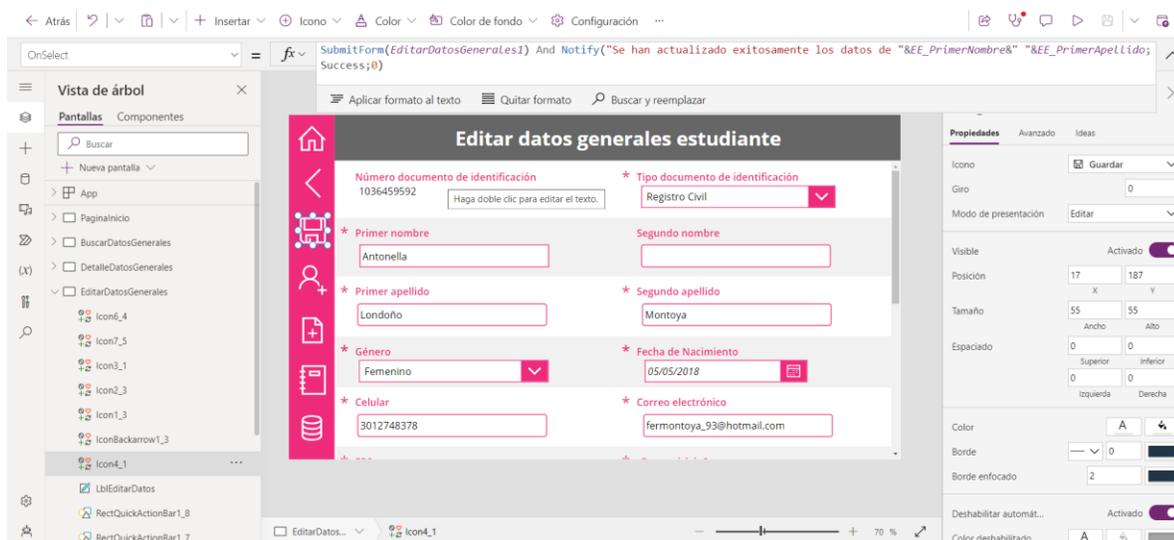
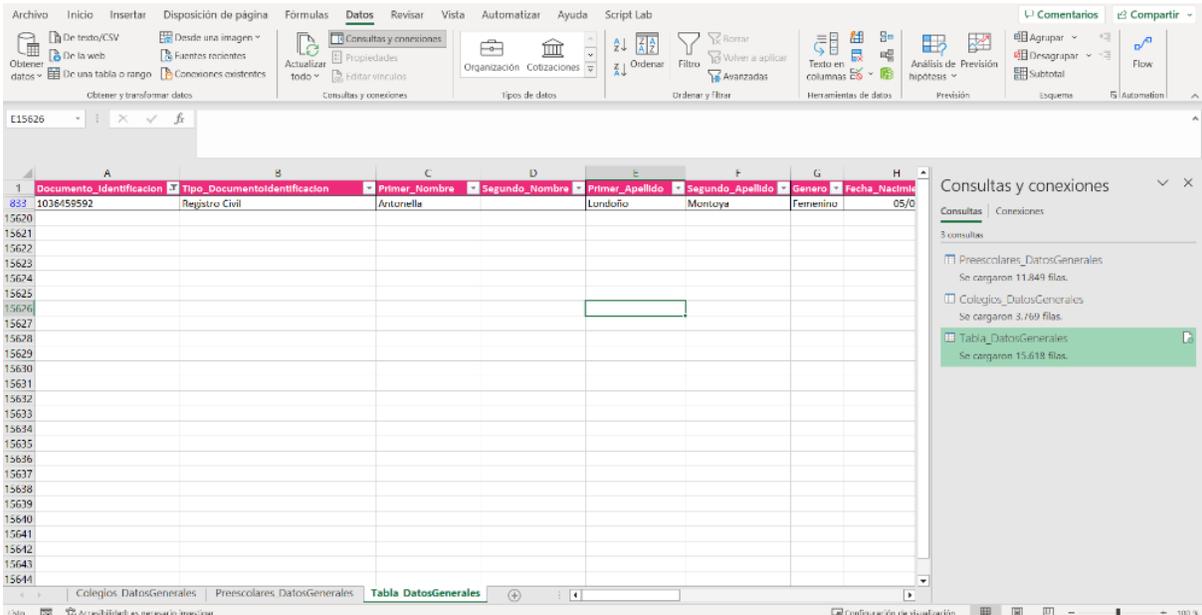


Imagen 14 Aplicación: Código Actualizar Datos Personales Fuente: Propia

5.4.Pruebas

Nombre caso de prueba Limpieza y transformación de datos	Código del CP	001
	¿Prueba de despliegue?	No
Descripción: En la carpeta donde se tiene creada la automatización, se ingresa el archivo de Excel que el usuario descarga de la Plataforma Q10, se abre el archivo maestro de Excel que tiene el código Power Query y se le da click en Actualizar Todos.		
Autor de la prueba: Luisa Fernanda Montoya Restrepo		
Objetivo de la prueba: Validar que al actualizar datos en el archivo maestro de Excel con el archivo que descarga el usuario de la Plataforma Q10, se organicen las columnas según la estructura que se predefinió para la base de datos.		
Prerrequisitos Tener creada la carpeta de la automatización con el archivo maestro de Excel que tiene el código del Power Query y tener creado el archivo que el usuario descarga de la Plataforma Q10.		
Datos de entrada: Archivo de Excel que el usuario descarga de la Plataforma Q10.		
Pasos: Abrir el archivo maestro de Excel que tiene el código de Power Query, ingresar a la pestaña Datos, y luego en Actualizar Todo y esperar unos segundos mientras se actualiza.		
Resultado esperado: Columnas ordenadas de la misma manera en que se creó la Base de datos.		
Resultado obtenido:		
		
Imagen 15 Pruebas: Power Query en Excel		
Tabla 11 Pruebas: Power Query en Excel		

Nombre caso de prueba Consulta datos personales estudiante	Código del CP	002
¿Prueba de despliegue?		No
Descripción: Debe tener un campo de ingreso numérico para escribir el número de documento de identificación y que retorne los datos generales del estudiante.		
Autor de la prueba: Luisa Fernanda Montoya Restrepo		
Objetivo de la prueba: Validar que al ingresa el número de documento de identificación trae el detalle de datos personales del alumno.		
Prerrequisitos Tener actualizados los datos generales de todos los estudiantes en la Base de Datos.		
Datos de entrada: Número de documento de identificación del alumno.		
Pasos: Abrir la aplicación, seleccionar en el menú principal Consultar datos generales y escribir el número de documento.		
Resultado esperado: Detalle de los datos generales del estudiante.		
Resultado obtenido:  <p>The screenshot shows a mobile application interface with a pink sidebar on the left containing icons for home, refresh, add user, add document, and calendar. The main content area has a dark grey header with the text 'Consultar datos generales'. Below the header is a search bar with a magnifying glass icon and the text '1036459592'. Underneath the search bar, the results are displayed: 'Tipo de documento: Registro Civil' and 'Número de documento: 1036459592'. A pink arrow points to the right on the right side of the results.</p>		
<p style="text-align: center;"><i>Imagen 16 Pruebas: Consulta de datos personales por documento</i></p>		

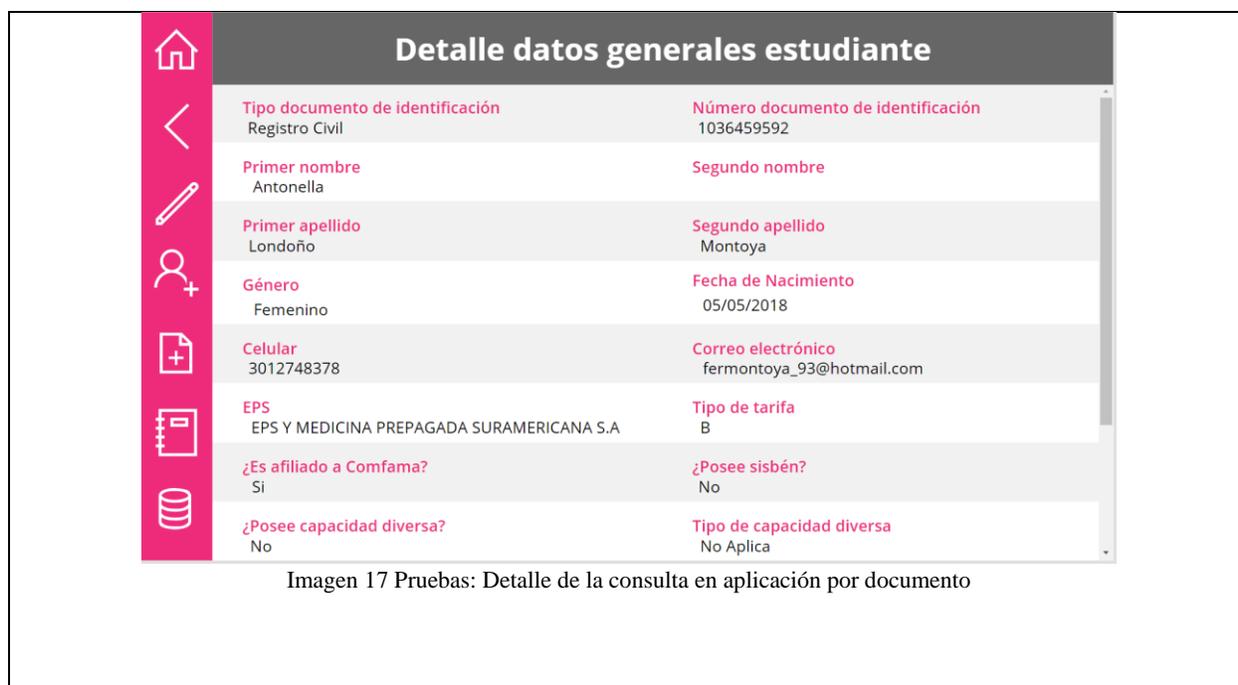


Tabla 12 Pruebas: Consulta de datos generales

Nombre caso de prueba Actualización datos personales estudiante	Código del CP	003
	¿Prueba de despliegue?	No
Descripción: Debe tener un botón de ingreso a actualización que permita retornar los campos de datos personales con la opción de actualizarlos, menos el número de documento.		
Autor de la prueba: Luisa Fernanda Montoya Restrepo		
Objetivo de la prueba: Validar que se actualizan los datos personales.		
Prerrequisitos Tener actualizados los datos generales de todos los estudiantes en la Base de Datos.		
Datos de entrada: Número de documento de identificación del alumno.		
Pasos: Abrir la aplicación, seleccionar en el menú principal Consultar datos generales, escribir el número de documento e ir al detalle y seleccionar el icono del lápiz para editar.		
Resultado esperado: Actualización de los datos generales del estudiante.		

Resultado obtenido:

Editar datos generales estudiante

Número documento de identificación 1036459592	* Tipo documento de identificación Registro Civil
* Primer nombre Antonella	Segundo nombre
* Primer apellido Londoño	* Segundo apellido Montoya
* Género Femenino	* Fecha de Nacimiento 05/05/2018
* Celular 3012748378	* Correo electrónico fermontoya_93@hotmail.com

Imagen 18 Pruebas: Actualizar Tipo de Documento

Se han actualizado exitosamente los datos de Antonella Londoño

Detalle datos generales estudiante

Tipo documento de identificación Tarjeta de Identidad	Número documento de identificación 1036459592
Primer nombre Antonella	Segundo nombre
Primer apellido Londoño	Segundo apellido Montoya
Género Femenino	Fecha de Nacimiento 05/05/2018
Celular 3012748378	Correo electrónico fermontoya_93@hotmail.com
EPS EPS Y MEDICINA PREPAGADA SURAMERICANA S.A	Tipo de tarifa B
¿Es afiliado a Comfama? Si	¿Posee sisbén? No
¿Posee capacidad diversa? No	Tipo de capacidad diversa No Aplica

Imagen 19 Pruebas: Actualización de datos completado

Tabla 13 Pruebas: Actualización Datos Personales

Nombre caso de prueba Insertar nuevo estudiante	Código del CP	004
	¿Prueba de despliegue?	No
Descripción: Debe tener un botón de insertar nuevo estudiante que permita diligenciar los campos de datos personales.		
Autor de la prueba: Luisa Fernanda Montoya Restrepo		
Objetivo de la prueba: Validar que se crea el estudiante en la Base de datos.		
Prerrequisitos Tener creada la Base de datos.		
Datos de entrada: Datos personales del alumno.		
Pasos: Abrir la aplicación, seleccionar en el menú principal Ingresar datos generales y llenar el formulario.		
Resultado esperado: Creación de un nuevo estudiante y que se vea reflejado en la Base de Datos		

Resultado obtenido:

Agregar nuevo estudiante

* Documento de identificación: 12345

* Tipo documento de identificación: Cédula de Ciudadanía

* Primer nombre: Prueba

Segundo nombre:

* Primer apellido: Para

* Segundo apellido: Aplicación

* Género: Femenino

* Fecha de Nacimiento: 26/05/2023

* Celular: 12345

* Correo electrónico: prueba@pascualbravo.edu.co

Imagen 20 Pruebas: Insertar Nuevo Estudiante

Imagen 21 Pruebas: Validación de Nuevo estudiante creado

Tabla 14 Pruebas: Creación de Nuevo estudiante

Nombre caso de prueba Consulta tamizajes por estudiante	Código del CP	005
	¿Prueba de despliegue?	No
Descripción: Debe tener un campo de ingreso numérico para escribir el número de documento de identificación y que retorne los tamizajes del estudiante.		
Autor de la prueba: Luisa Fernanda Montoya Restrepo		
Objetivo de la prueba: Validar que al ingresa el número de documento de identificación trae el detalle de tamizajes del alumno.		
Prerrequisitos Tener actualizados los datos generales y tamizajes de todos los estudiantes en la Base de Datos.		
Datos de entrada: Número de documento de identificación del alumno.		
Pasos: Abrir la aplicación, seleccionar en el menú principal Consultar tamizajes y escribir el número de documento.		
Resultado esperado: Detalle de los tamizajes del estudiante.		

Resultado obtenido:

Consultar tamizajes

1036459592

Documento Identificación: 1036459592 Fecha de Tamizaje: 18/05/2023	>
Documento Identificación: 1036459592 Fecha de Tamizaje: 19/04/2023	>
Documento Identificación: 1036459592 Fecha de Tamizaje: 18/04/2023	>

Imagen 22 Pruebas: Consulta tamizajes de estudiante

Detalle de tamizaje

Perímetro braquial (Cm)	Perímetro cefálico (Cm)
Peso/Talla 1,73	Clasificación Peso/Talla Riesgo de Sobrepeso
Talla/Edad -0,97	Clasificación Talla/Edad Talla Adecuada para la Edad
IMC/Edad 1,57	Clasificación IMC/Edad Riesgo de Sobrepeso
Peso/Edad 0,53	Clasificación Peso/Edad Peso Adecuado para la Edad
Perímetro Cefálico N/A	Clasificación Perímetro Cefálico No Aplica
Perímetro Braquial N/A	Clasificación Perímetro Braquial No Aplica

Imagen 23 Pruebas: Detalle de tamizajes estudiante

Tabla 15 Pruebas: Consulta tamizajes de estudiante

Nombre caso de prueba Actualización tamizajes estudiante	Código del CP	006
	¿Prueba de despliegue?	No
Descripción: Debe tener un botón de ingreso a actualización que permita retornar los campos de tamizajes con la opción de actualizarlos, menos el número de documento.		
Autor de la prueba: Luisa Fernanda Montoya Restrepo		
Objetivo de la prueba: Validar que se actualizan los tamizajes.		
Prerrequisitos Tener actualizados los datos generales y tamizajes de todos los estudiantes en la Base de Datos.		
Datos de entrada: Número de documento de identificación del alumno.		
Pasos: Abrir la aplicación, seleccionar en el menú principal Consultar tamizajes, escribir el número de documento e ir al detalle y seleccionar el icono del lápiz para editar.		
Resultado esperado: Actualización de los tamizajes del estudiante.		
Resultado obtenido:  <p style="text-align: center;"><i>Imagen 24 Pruebas: Actualizar Fecha de Tamizaje</i></p>		

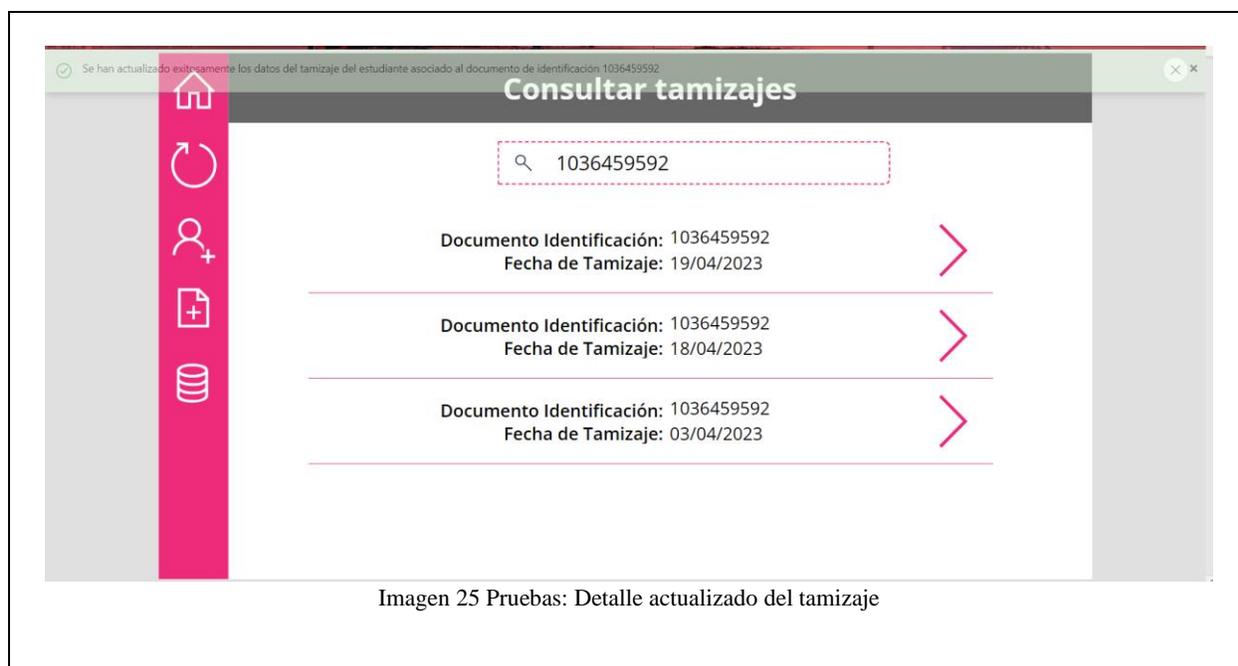


Tabla 16 Pruebas: Actualización de Tamizaje de Estudiante

Nombre caso de prueba Insertar nuevo tamizaje	Código del CP	007
	¿Prueba de despliegue?	No
Descripción: Debe tener un botón de insertar nuevo tamizaje que permita diligenciar los campos de tamizajes.		
Autor de la prueba: Luisa Fernanda Montoya Restrepo		
Objetivo de la prueba: Validar que se crea el estudiante en la Base de datos.		
Prerrequisitos Tener creada la Base de datos.		
Datos de entrada: Datos del tamizaje del alumno.		
Pasos: Abrir la aplicación, seleccionar en el menú principal Ingresar tamizajes y llenar el formulario.		
Resultado esperado: Creación de un nuevo tamizaje y que se vea reflejado en la Base de Datos		
Resultado obtenido:		

Agregar nuevo tamizaje

* Documento de identificación	12345	* Género	Femenino
Primer Nombre	Prueba	Segundo Nombre	
Primer Apellido	Para	Segundo Apellido	Aplicación
* Fecha_Nacimiento	05/05/2018	* Fecha de tamizaje	03/04/2023
Años	4	Meses	58
Días	1794		
Sede de atención por modalidad	Centro Educativo Comfama Bello	Observaciones	

Imagen 26 Pruebas: Crear nuevo tamizaje

Detalle de tamizaje

Peso (Kg)	19	Talla (Cm)	105
Perímetro braquial (Cm)		Perímetro cefálico (Cm)	
Peso/Talla	1,31	Clasificación Peso/Talla	Riesgo de Sobrepeso
Talla/Edad	-0,82	Clasificación Talla/Edad	Talla Adecuada para la Edad
IMC/Edad	1,2	Clasificación IMC/Edad	Riesgo de Sobrepeso
Peso/Edad	0,35	Clasificación Peso/Edad	Peso Adecuado para la Edad
Perímetro Cefálico	N/A	Clasificación Perímetro Cefálico	No Aplica

Imagen 27 Pruebas: Confirmación de Tamizaje creado

Tabla 17 Pruebas: Creación de Nuevo tamizaje

6. Conclusiones

Los encuentros iniciales que se llevaron a cabo entre el Equipo de Desarrollo y el Departamento de Alimentación Consciente generaron una amplia claridad en la necesidad del área y permitieron encontrar una viabilidad técnica que ubicara la solución tecnológica en herramientas de la familia Microsoft, ayudando a impedir costos adicionales en la organización aprovechando recursos con los que ya contaban.

Se logró transformar la información que descarga el Departamento de Alimentación Consciente desde su aplicativo maestro y aplicarle una serie de pasos usando Power Query en Excel, de tal manera, que, al necesitar actualizar los datos se puede llevar a cabo el mismo proceso manteniendo la base de datos ordenada, actualizada y estructurada.

Gran cantidad de información que suministra el Departamento de Alimentación Consciente cuenta con datos vacíos que deben mantenerse dentro de la base de datos para que en el ejercicio de los tamizajes de salud sea actualizado con datos completamente reales y así la información almacenada cada vez sea más confiable.

Se construyó un modelo relacional en Dataverse con tres tablas que permite almacenar los datos personales de los estudiantes, los tamizajes de salud de cada estudiante conservando un histórico de su crecimiento con sus respectivos porcentajes y los datos que suministra la OMS para calcular cada uno de los indicadores del estado nutricional.

Se implementó el desarrollo de una aplicación en Power Apps que permite que el usuario interactúe a través de una interfaz gráfica muy amigable con iconos que indican con mensaje que se puede hacer dentro de un menú lateral izquierdo bastante visible y un texto llamativo de un tamaño adecuado, generando la posibilidad de realizar consultas en la base de datos, ingresar nuevos datos y actualizarlos.

Se modelaron flujos de procesos automáticos con la herramienta Power Automate que se encargaba de realizar los cálculos matemáticos del estado nutricional para los indicadores de nutrición que son Peso para la Talla, Talla para la Edad, Peso para la Edad e IMC para la edad para un rango de edad que va desde los cero meses hasta los diecinueve años en menos de 30 segundos tanto para cuando se crea un nuevo tamizaje o cuando se actualiza uno existente.

7. Recomendaciones

En la actualidad, la aplicación responde a la necesidad inicial de tener información actualizada y estructurada de fácil consulta, así como calcular el estado nutricional de niños menores a diecinueve años conservando el histórico de su crecimiento, sin embargo, no es posible realizar este tamizaje de salud cuando la edad es mucho mayor o a madres gestantes, por lo que es muy importante en una siguiente fase de desarrollo, generar la ampliación en dichos cálculos permitiendo que el público de atención sea más amplio y alcance a cubrir toda la población beneficiaria de la Empresa de Servicios.

La Base de Datos que se tiene en el momento, aunque fue construida bajo un modelo relacional, está creciendo exponencialmente, esto generará un desbordamiento en la información y más adelante mucha lentitud en los procesos, por tanto, es recomendable que se migre toda la información a una Base de Datos en un servidor que soporte mucha más cantidad de información permitiendo hacer consultas mucho más rápidas.

Los cálculos para saber el estado nutricional de los niños se realizan a través de una automatización en Power Automate, generando una espera de veinte a treinta segundos para saber el resultado en cada uno de los cuatro indicadores que se clasifican en el momento, falta agregar dos indicadores que son muy importantes en este proceso de atención que dependen de los mismos resultados, por tanto es indispensable que en una siguiente versión, se realicen los cálculos matemáticos en tiempo real evitando utilizar la automatización.

Por último, dentro de la importancia de este proceso que lleva el área, es de gran interés generar informes grupales con esos resultados individuales que se van recopilando en cada uno de los tamizajes de salud, por tanto, sería de gran ayuda contar con un tablero de mando construido en la herramienta Power BI que permita visualizar toda la información relevante e importante para la toma de decisiones.

8. Referencias bibliográficas

- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. S. (30 de 03 de 2018). Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de Universidad Nacional de La Plata:
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/24/2414011/html/>
- M. Sullivan, K., & Gorstein, J. (29 de 06 de 1999). ANTHRO. Obtenido de Software for Calculating Anthropometry: www.cdc.gov
- Microsoft. (2023). <https://learn.microsoft.com/en-us/>. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/>.
- Microsoft. (2023). Microsoft Dataverse. Obtenido de Microsoft Dataverse:
<https://powerplatform.microsoft.com/es-es/dataverse/>
- Microsoft. (2023). Microsoft Power Apps. Obtenido de Microsoft Power Apps:
<https://powerplatform.microsoft.com/es-es/power-apps/>
- Microsoft. (2023). Microsoft Power Automate. Obtenido de Microsoft Power Automate:
<https://powerplatform.microsoft.com/es-es/power-automate/>
- Microsoft. (2023). Microsoft Power Platform. Obtenido de Microsoft Power Platform:
<https://powerplatform.microsoft.com/es-es/what-is-power-platform/>
- Microsoft. (2023). Microsoft Power Query para Excel. Obtenido de Microsoft Power Query para Excel: <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=39379>
- OMS. (1994). WHO Working Group on Infant Growth. Obtenido de WHO Working Group on Infant Growth.
- OMS. (2007). <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Manual-Who-Anthro-compu.pdf>. Obtenido de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Manual-Who-Anthro-compu.pdf>.
- OMS. (16 de 11 de 1999). Obtenido de OMS:
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/84383/seid1.pdf>
- Onyango AW, O. M. (2004). Food and Nutrition Bulletin. Obtenido de Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference.
- Sutherland. (2016). Scrum: El arte de hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo. Oceano.