

Implementación del lenguaje de Visual Basic for Applications

VBA (Visual Basic for Applications) es el entorno de programación nativo integrado en Microsoft Excel, diseñado para transformar hojas de cálculo estáticas en herramientas dinámicas y automatizadas. Accesible mediante la pestaña Programador en Excel de escritorio, VBA trasciende las limitaciones de las funciones estándar, permitiendo desde la grabación de macros sencillas hasta el desarrollo de aplicaciones complejas y sencillas, priorizando la sencillez y versatilidad del aplicativo. Su potencia radica en la capacidad de automatizar procesos repetitivos, manipular datos a gran escala y crear soluciones personalizadas que se adaptan a necesidades específicas.

Una de las fortalezas más destacables de VBA es su capacidad para diseñar interfaces de usuario interactivas mediante formularios (Userform), que liberan al usuario de las restricciones de las celdas tradicionales. A través de la Caja de Herramientas, incluso extender esta librería con componentes personalizados para crear dashboards intuitivos, formularios de entrada de datos profesionales o sistemas de navegación complejos y la integración de sistemas de bases de datos ligadas entre plataformas o por medio de APIs. Esta flexibilidad en el diseño permite una experiencia de usuario fluida y adaptada a contextos específicos, ya sea para informes financieros, gestión de inventarios, análisis estadísticos, para el siguiente proyecto la creación de un simulador solar.

En el ámbito empresarial, VBA se erige como una herramienta estratégica para optimizar procesos, reducir tiempos de ejecución y minimizar errores humanos. Desde la creación de modelos predictivos hasta la generación automática de informes con gráficos interactivos, su escalabilidad lo convierte en un aliado indispensable para equipos financieros, ingenieros o analistas de datos, VBA sigue siendo insustituible por su

integración inmediata con Excel, su bajo requerimiento de infraestructura y su capacidad para personalizar cada aspecto de la hoja de cálculo.

VBA es la llave para desbloquear el potencial oculto de Excel, combinando simplicidad para tareas cotidianas con profundidad para soluciones empresariales a medida. Ya sea mediante macros grabadas o código escrito desde cero, democratiza el acceso a la programación, permitiendo que usuarios sin formación técnica avanzada puedan automatizar sus espacios de trabajo, mientras que desarrolladores experimentados construyen sistemas completos dentro del ecosistema Office.

VBA permite la integración de APIs y la conexión de bases de datos con Excel, lo que amplía significativamente las posibilidades de programación. En este proyecto, se utilizaron diversas APIs para enlazar con bases de datos externas, como las de la NASA y PVGIS, lo que mejoró la versatilidad en el diseño. Además, se implementó una API para vincular Google Drive y así cargar directamente las imágenes y el manual del proyecto en un formulario, eliminando la necesidad de almacenar los archivos en una carpeta local. Asimismo, se aprovecharon APIs en la nube para expandir las funcionalidades y aumentar la flexibilidad del proyecto.

El proyecto de tesis se desarrolló aprovechando las ventajas de VBA y Excel, utilizando ambas herramientas de manera conjunta para garantizar confiabilidad y versatilidad en el manejo de datos. Esto permitió crear una herramienta integral, con formularios diseñados para mostrar únicamente la información relevante y facilitar una digitación óptima e intuitiva.

Se hizo especial énfasis en un diseño accesible, evitando complejidades innecesarias para que el usuario pudiera interactuar con la herramienta sin dificultad. A diferencia de otros simuladores, este proyecto priorizó una experiencia fluida, combinando una presentación clara con una estructura simplificada.

Tabla de contenido

Implementación del lenguaje de Visual Basic for Applications.....	1
Programación del Aplicativo INVICTUS	6
Sección de Programación	6
Elementos del formulario	10
Diseño del Formulario de Menú.....	10
Diseño del Formulario Datos Cliente	12
Diseño del Formulario de Selección.....	13
Modelo de Selección de los Sistemas Fotovoltaicos	15
Modelo Offline	15
Modelo Online.....	16
Diseño del Formulario de Cableado AC/DC.....	17
Diseño del Formulario de Presupuesto	19
Diseño del Formulario Consumo.....	21
Anual	22
Mes	23
Diaria	24
Elementos del Hogar	25
Diseño del Formulario Paneles, Inversor y Baterías	27
Diseño del Formulario Generar Informe	32
Diseño del Formulario Inyección	33
Diseño del Formulario Diagramas Unifilares.....	34
Datos Extras Integrados en cada uno de los Formularios Presentados.....	35
Programación.....	39
Botón de Eliminar.....	39
Botón de Guardar	41
Botón de Modificar.....	44
Botón Guardar Modificación.....	48
Validación numérica.....	53
Guardar Datos Solares	55
Ilustración 1.	6
Ilustración 2.	6
Ilustración 3.	6
Ilustración 4.	7

Ilustración 5.	7
Ilustración 6.	7
Ilustración 7.	8
Ilustración 8.	8
Ilustración 9.	9
Ilustración 10.	9
Ilustración 11.	9
Ilustración 12.	11
Ilustración 13.	11
Ilustración 14.	13
Ilustración 15.	14
Ilustración 16.	15
Ilustración 17.	16
Ilustración 18.	18
Ilustración 19.	18
Ilustración 20.	20
Ilustración 21.	20
Ilustración 22.	21
Ilustración 23.	22
Ilustración 24.	22
Ilustración 25.	24
Ilustración 26.	24
Ilustración 27.	25
Ilustración 28.	26
Ilustración 29.	27
Ilustración 30.	29
Ilustración 31.	30
Ilustración 32.	30
Ilustración 33.	31
Ilustración 34.	32
Ilustración 35.	34
Ilustración 36.	36
Ilustración 37.	37
Ilustración 38.	37
Ilustración 39.	38
Ilustración 40.	41
Ilustración 41.	44
Ilustración 42.	47
Ilustración 43.	52
Ilustración 44.	54
Ilustración 45.	64
Ilustración 46.	76
Ilustración 47.	89
Ilustración 48.	92

Programación del Aplicativo INVICTUS

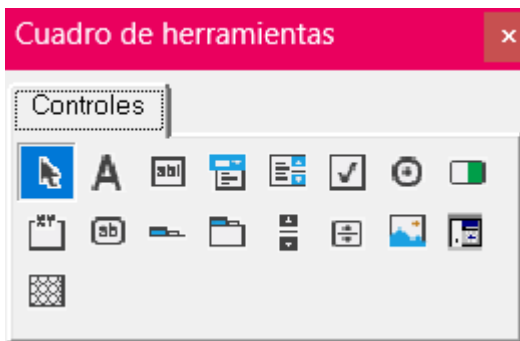
Sección de Programación

A continuación, se detallarán los formularios implementados, demostrando su funcionalidad y facilidad de uso. La sección de programación de VBA existe diferentes tipos de elementos para la creación de formularios, para el proyecto no se utilizo todos debido a la necesidad que se tenía para la creación de cada sección.

Tenemos al cuadro de herramientas de VBA que permite utilizar los diferentes elementos de Excel;

Ilustración 1.

Cuadro de herramientas



Elementos utilizados en la creación del aplicativo

Label → Permite la visualización de variables declaradas en el programa.

Ilustración 2.

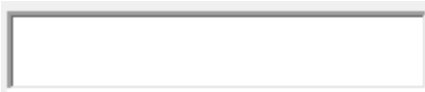
Label



Textbox → Permite el ingreso de datos del aplicativo.

Ilustración 3.

Textbox



ComboBox → Permite el despliegue de elementos cargados.

Ilustración 4.

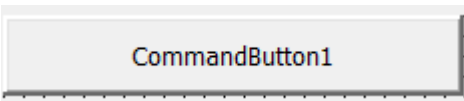
ComboBox



CommandButton → Botón que permite integrar diferentes interacciones.

Ilustración 5.

CommandButton



ListBox → Visualizador de lista de Excel que permite la visualización de Excel a formulario de VBA.

Ilustración 6.

ListBox



OptionButton → Seleccionador individual.

Ilustración 7.

OptionButton

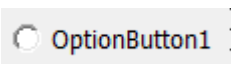


Image → Permite la integración de imágenes en el VBA.

Ilustración 8.

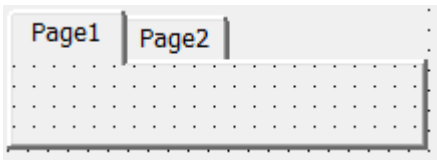
Image



Multipages → Permite tener en un mismo Userform varias ventanas de interacción.

Ilustración 9.

Multipages

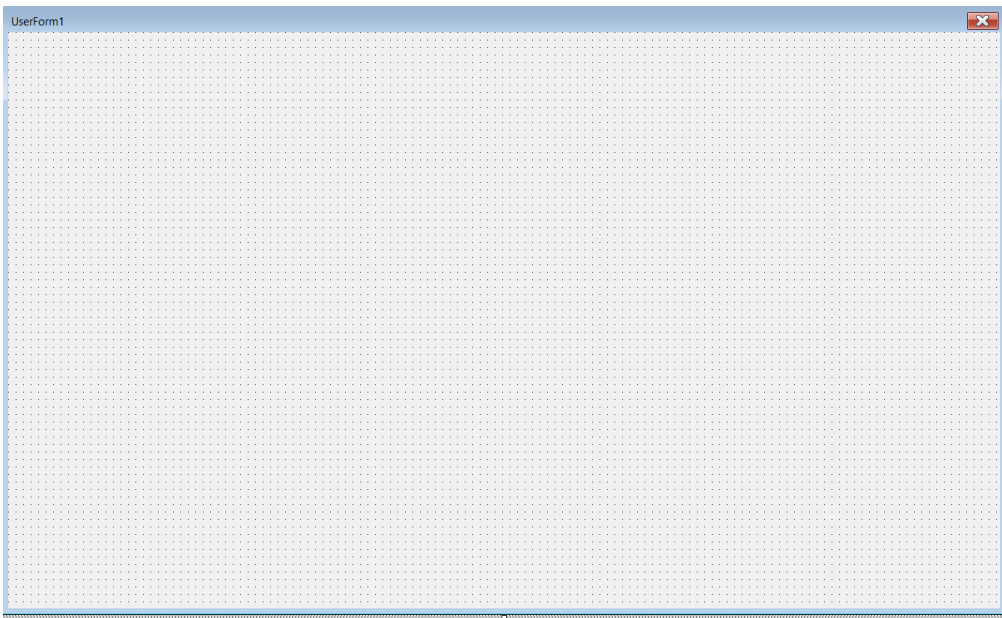


Los espacios en los cuales se trabajó VBA fueron;

Userform → Permite e interactúa el ingreso de los diferentes elementos del cuadro de herramientas.

Ilustración 10.

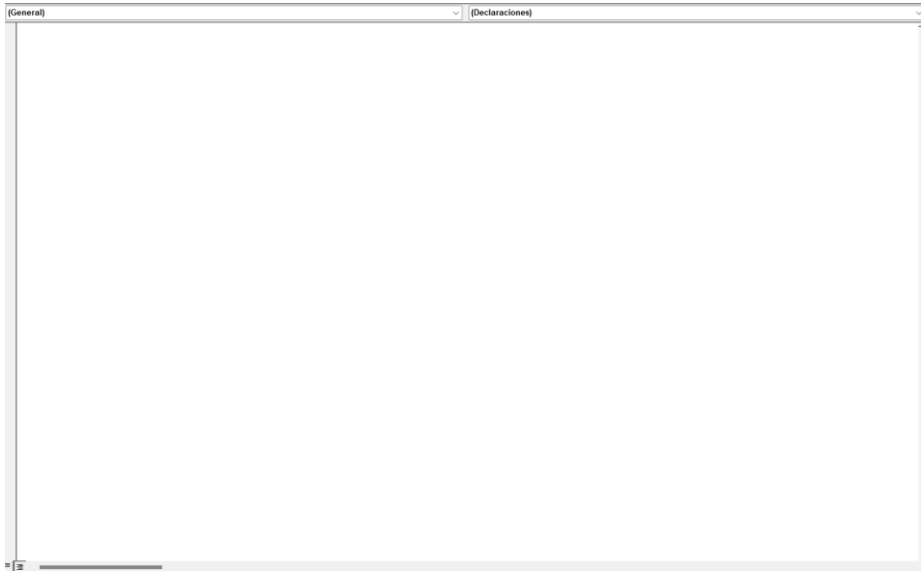
UserForm



Modulo → Permite la digitación de código de VBA y queda almacenado para su utilización en las hojas o en los Userform.

Ilustración 11.

Modulo



Elementos del formulario

Diseño del Formulario de Menú

El diseño del menú ha sido estructurado a partir de la incorporación de diversos elementos gráficos, tales como etiquetas Labels (Para la presentación de texto e imágenes utilizadas como íconos), con el propósito de ofrecer al usuario un entorno visual más limpio, intuitivo y didáctico al momento de iniciar la digitación de los datos. El menú principal está compuesto por siete pestañas fundamentales que permiten una interacción fluida con el programa. Entre las funcionalidades principales se incluye un botón de cierre que finaliza por completo la ejecución del aplicativo, así como otro botón destinado a limpiar el contenido de todas las hojas, facilitando así un reinicio del proceso desde cero. Además, se cuenta con secciones específicas para la introducción de los datos generales del proyecto, la selección del tipo de instalación, la elección del esquema de consumo (ya sea anual, mensual, diario o por elementos del hogar), y finalmente, la generación automatizada del informe final, dándole click a cada uno de las pestañas le permitirá acceder a cada una de los formularios ya hechos. Cabe resaltar que el diseño incluye animaciones visuales que

mejoran la experiencia del usuario, tales como el cambio de color de las pestañas al pasar el cursor sobre ellas, así como la posibilidad de cerrar y abrir cada sección de forma clara y sencilla.

Ilustración 12.

Menú cerrado



Ilustración 13.

Menú abierto



Diseño del Formulario Datos Cliente

El formulario ha sido construido a partir de componentes esenciales de la interfaz de usuario, tales como Labels (utilizados principalmente para la presentación de títulos y descripciones), Textbox (permiten el ingreso de los diferentes datos y variables requeridas por el usuario) y CommandButtons (los cuales cumplen funciones específicas dentro de la aplicación). Uno de estos botones activa un calendario emergente que facilita la selección de fechas, lo cual resulta especialmente útil para registrar información temporal de manera rápida y precisa. Adicionalmente, otros botones permiten la carga de imágenes en formatos comunes como *.gif, *.jpg, *.png y *.PNG, brindando la posibilidad de documentar visualmente aspectos relevantes del proyecto, como son la firma y el logo de la empresa o del grupo de trabajo. Asimismo, se ha incorporado un botón de "continuar" que permite la navegación entre secciones del formulario mediante comandos que cierran automáticamente la página actual y abren la siguiente, asegurando así una transición fluida entre las distintas etapas del ingreso de datos, teniendo como punto de partida la hoja llamada "DATOS_CLIENTE".

El diseño de los campos que conforman el formulario fue estructurado tomando en cuenta la necesidad de cumplir con los requerimientos mínimos indispensables en la formulación de un proyecto de sistema fotovoltaico. Cada uno de estos campos ha sido definido considerando las exigencias tanto del cliente como del operador de red, de modo que la información ingresada sea pertinente, completa y adecuada para su posterior presentación. De esta manera, el aplicativo guía al usuario en el diligenciamiento ordenado de los datos básicos del proyecto, asegurando que cada sección esté orientada a capturar la información técnica necesaria.

Ilustración 14.

Formulario de datos del cliente

The screenshot shows a web form with a red title bar. It is divided into two main sections: 'DATOS DEL PROYECTO' on the left and 'DATOS DEL CLIENTE' on the right. The 'DATOS DEL PROYECTO' section includes fields for 'NUMERO DE OFERTA', 'AUTOR', 'PUESTA EN MARCHA' (with a dropdown menu), 'NOMBRE DEL PROYECTO', 'EMPRESA', 'LOGO DE LA EMPRESA' (with a large image placeholder), 'EXAMINAR' button, 'DESCRIPCION DEL PROYECTO', and 'DIRECCION DEL PROYECTO'. The 'DATOS DEL CLIENTE' section includes fields for 'NOMBRE DEL CLIENTE', 'TELEFONO', 'DIRECCION', 'EMAIL', 'FIRMA' (with a large image placeholder), 'EXAMINAR' button, and a question mark icon. A 'CONTINUAR' button is located at the bottom right of the form.

Diseño del Formulario de Selección

La interfaz del aplicativo ha sido desarrollada utilizando componentes interactivos como ComboBox (Para mostrar los textos de los diferentes sistemas), Image (Cargar las imágenes de los sistemas fotovoltaicos), Label (para títulos y encabezados), CommandButton (Navegación entre las diferentes hojas y poder seleccionar el modo en que se va hacer el cargue de datos) y TextBox (para ingreso de datos), con el objetivo de facilitar al usuario la selección, configuración y navegación durante el proceso de dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos. Al desplegar el ComboBox, el usuario tiene la posibilidad de elegir entre tres tipos diferentes de sistemas fotovoltaicos, como son; sistema conectado a la red, sistema hibrido DC, sistema aislado, lo que activa automáticamente la visualización de una imagen de referencia en el componente Image, brindando una representación gráfica inmediata del tipo de sistema seleccionado. Estas imágenes no están almacenadas localmente, sino que son cargadas dinámicamente a través de una API

vinculada a Google Drive, lo que elimina la necesidad de mantener carpetas adjuntas o archivos físicos junto al programa. Esta solución, además de optimizar el almacenamiento, mejora la portabilidad del aplicativo al hacerlo independiente de archivos externos y facilita futuras actualizaciones del material gráfico sin alterar el entorno principal de trabajo.

En paralelo, el usuario debe ingresar datos técnicos fundamentales como la tensión de fase, el factor de potencia y el número de fases del sistema mediante campos de texto Textbox, los cuales son almacenados y utilizados posteriormente en los cálculos del simulador. La navegación entre las distintas hojas del libro de Excel está habilitada mediante CommandButtons, que permiten al usuario moverse fluidamente entre las interfaces en modo Online u Offline, según su disponibilidad de conexión. Además, se ha implementado un sistema de validación que asegura que todos los campos obligatorios sean diligenciados correctamente antes de avanzar a la siguiente etapa del proyecto, lo que garantiza la integridad de los datos ingresados y evita inconsistencias en el informe final. Este diseño contribuye a una experiencia de usuario intuitiva, validada y eficiente, adaptada a las necesidades prácticas de quienes realizan proyectos de energía solar fotovoltaica.

Ilustración 15.

Formulario de selección del sistema



The screenshot shows a software window titled "TIPO DE INSTALACION, SELECCION DE DATOS Y TIPO DE RED". The interface includes a dropdown menu for "TIPO DE INSTALACION", a large empty rectangular area, and a section for "TIPO DE RED" with input fields for "TENSIÓN FASE [V]", "NÚMERO DE FASES" (a dropdown), and "FACTOR DE POTENCIA". Below this is a "TIPO DE CARGA DE DATOS" section with "ONLINE" and "OFFLINE" buttons. At the bottom left is an "ANTERIOR" button, and at the bottom right is a question mark icon.

Modelo de Selección de los Sistemas Fotovoltaicos

Modelo Offline

La interfaz integra elementos como Combobox (Para la selección de “si” y “no” en inyección a la red, también para seleccionar entre tres sistemas fotovoltaicos) , Image(muestra gráficos de referencia según la selección) y Label (para títulos y encabezados) , incluye Textbox (para ingresar coordenadas (Latitud y Longitud), y la inclinación del panel), es fundamental para el cálculo de pérdidas para los posteriores cálculos y un apartado especial con OptionButton (para elegir el formato de archivo (PVGIS o NASA)), CommandButton (Navegación entre las diferentes hojas y poder cargar datos CSV). Los archivos cargados se visualizan en un Listbox (Para mostrar tablas de datos para su procesamiento), mientras que un segundo Image presenta gráficos generados a partir de estos datos, facilitando el análisis y la interpretación de los resultados. Todos estos componentes trabajan conjuntamente para garantizar una experiencia de usuario fluida en la configuración y análisis de sistemas fotovoltaicos.

Ilustración 16.

Formulario de selección modo off-line

SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED

INYECCION A LA RED
LIMITACION DE INYECCION A LA RED: []
INYECCION A LA RED [%]: []

LATITUD Y LONGITUD
LATITUD: []
LONGITUD: []

SELECCION DE LA BASE DE DATOS SOLARES
 PVGIS
 NASA
GUARDAR

INCLINACION DEL PANEL [°]: []

TABLA DE HORAS SOLAR PICO

mes	Datos Puros	Datos Procesados
Ene		
Feb		
Mar		
Abr		
May		
Jun		
Jul		
Ago		
Sep		
Oct		
Nov		
Dic		

GRAFICO DE HORAS SOLAR PICO

Horas Solares

Meses

ANTERIOR CONTINUAR ?

Modelo Online

La interfaz incorpora un Combobox (para seleccionar entre tres sistemas fotovoltaicos), junto con un componente Image (actualiza dinámicamente la imagen de referencia según la opción elegida). Los usuarios ingresan manualmente la Latitud, Longitud y la inclinación del panel en campos Textbox designados, mientras que un grupo de OptionButton (permite seleccionar la base de datos preferida (PVGIS o NASA) para la consulta).

Detrás de escenas, la plataforma utiliza una APIs especializada que se conecta simultáneamente a ambas bases de datos, estandarizando y optimizando la información recuperada. Para cargar datos externos, un CommandButton activa la importación de archivos CSV, cuyo contenido se visualiza estructuradamente en un Listbox. Finalmente, un segundo componente Image despliega gráficos generados a partir de los datos procesados, completando el flujo de análisis fotovoltaico con visualizaciones intuitivas para la toma de decisiones.

Ilustración 17.

Formulario de selección modo on-line

SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO RED

INYECCION A LA RED
LIMITACION DE INYECCION A LA RED []
INYECCION A LA RED [%] []

DIGITACION DE LA UBICACION
LATITUD [] PVGIS
LONGITUD [] NASA
INCLINACION DEL PANEL [°] [] **GUARDAR**

TABLA DE HORAS SOLAR PICO

mes	Datos Puros	Datos Procesados
Ene		
Feb		
Mar		
Abr		
May		
Jun		
Jul		
Ago		
Sep		
Oct		
Nov		
Dic		

GRAFICO DE HORAS SOLAR PICO

Cólicas Solares

Gráfico de barras que muestra las horas solares pico por mes, con ejes de horas y meses.

ANTERIOR **CONTINUAR** ?

Diseño del Formulario de Cableado AC/DC

La interfaz está estructurada con elementos Label (para títulos y encabezados), Textbox (para ingreso de datos), Listbox (Para mostrar la cantidad y seguidores de MPPT), Combobox (para selección de calibres y breakers en AC/DC) y CommandButton (Navegación entre las diferentes hojas y poder guardar tablas como seleccionar paneles), diseñada específicamente para cumplir con las normativas NTC 2050 y RETIE. Los Labels incluyen condicionales que cambian de color en tiempo real, indicando si se cumplen los criterios normativos: la caída de tensión no debe superar el 3% (tanto en AC como DC) y la caída de potencia en AC, mientras que los breakers (DC y AC) ajustan su visualización según los datos ingresados por el usuario.

La interfaz se adapta dinámicamente al tipo de conexión (serie o paralelo) y al esquema de instalación, diferenciando entre cuatro tipos de hojas:

- Sistemas conectados a la red: Cableado en dos tramos (panel → inversor → carga).
- Sistemas híbridos/aislados: Cableado en tres tramos (panel → inversor → batería → carga), con cálculos específicos para cada segmento.

Cada configuración activa métodos de cálculo distintos, garantizando el cumplimiento normativo en tiempo real mediante actualizaciones automáticas de colores y valores. Esta estructura optimiza el diseño de instalaciones fotovoltaicas, asegurando precisión y regulatorio desde la fase de dimensionamiento.

El sistema incorpora una nueva funcionalidad para gestionar los seguidores de máxima potencia (MPPT) de forma intuitiva. Al seleccionar previamente el tipo de sistema (conectado a red o aislado/híbrido), el usuario puede especificar los componentes

correspondientes: paneles e inversor para sistemas conectados a red, o paneles, inversor y baterías para sistemas aislados/híbridos. En la interfaz, un ListBox muestra los MPPT disponibles junto con dos botones de acción: uno para seleccionar el MPPT e indicar la cantidad de paneles asociados, lo que autocompleta los parámetros de cableado DC, y otro para guardar la configuración en el informe final. Adicionalmente, se incluye un botón independiente para almacenar la tabla de configuración AC, optimizando así el proceso de diseño y documentación del sistema fotovoltaico.

Ilustración 18.

Formulario de cableado paralelo conectado a la red

The screenshot shows a software window titled "SELECCION DEL CONDUCTOR TIPO SOLAR DC PARALELO, PANELES-INVERSOR". It is divided into two main sections: "SELECCION DEL CONDUCTOR TIPO SOLAR DC PARALELO, PANELES-INVERSOR" and "SELECCION DEL CONDUCTOR TIPO SOLAR AC, INVERSOR - CARGA AC".

DC Section: Includes input fields for "CANTIDAD DE PANELES" (Unit), "CONDUCTOR" (AWG), "DISTANCIA" (m), and "PROTECCION". It also displays calculated values: "POTENCIA TOTAL DEL ARREGLO" (W), "VOLTAJE DEL ARREGLO" (V) at 45.59, "CORRIENTE CALCULADA DE SALIDA DEL ARREGLO" (A) at 54.8365869708269, and "REGULACION DE TENSION DC" (%).

AC Section: Includes input fields for "PROTECCION", "CONDUCTOR" (AWG/Kcmil), "FACTOR DE CORRECCION DE TEMPERATURA" (C), "NUMERO DE CONDUCTORES POR FASE", and "DISTANCIA" (m). It displays calculated values: "VOLTAJE DE LINEA" (V) at 208, "NUMERO DE FASES" at 2, "FACTOR DE POTENCIA" at 0.98, "CORRIENTE AL 125%" (A) at 104.089591801014, "IMPEDANCIA EFECTIVA ZEFF" (Ohm/Km), "POTENCIA APARENTE DEL INVERSOR" (VA) at 20000, "REGULACION DE TENSION" (%R_L), "PERDIDAS DE POTENCIA" (%P), and "CAPACIDAD AMPERIMETRICA CONDUCTOR 60°C" (A).

Buttons for "SELECCIONAR", "GUARDAR", "ANTERIOR", and "CONTINUAR" are visible. A "SEGUIDORES DE MAXIMA POTENCIA" list is on the right.

Ilustración 19.

Formulario de cableado paralelo para sistema aislado/hibrido

The image shows a software interface for selecting solar conductors, divided into three main sections:

- SELECCION DEL CONDUCTOR TIPO SOLAR DC PARALELO, PANELES - INVERSOR:** This section includes fields for 'ELEMENTOS A DIGITAR', 'CANTIDAD DE PANELES', 'CONDUCTOR', 'DISTANCIA', and 'PROTECCION'. It also displays calculated values for 'POTENCIA TOTAL DEL ARREGLO', 'VOLTAJE DEL ARREGLO', 'CORRIENTE CALCULADA DE SALIDA DEL ARREGLO', and 'TIPO DE PROTECCION'. There are also fields for 'CAPACIDAD AMPERIMETRICA DEL CONDUCTOR', 'VOLTIOS DE CAIDA DE TENSION', and 'REGULACION DE TENSION DC'.
- SELECCION DEL CONDUCTOR TIPO SOLAR DC PARALELO, INVERSOR - BATERIAS:** This section has a similar layout to the first, with fields for 'ELEMENTOS A DIGITAR', 'CANTIDAD DE PANELES', 'CONDUCTOR', 'DISTANCIA', and 'PROTECCION'. It also displays calculated values for 'POTENCIA TOTAL DEL ARREGLO', 'VOLTAJE DEL ARREGLO', 'CORRIENTE CALCULADA DE SALIDA DEL ARREGLO', and 'TIPO DE PROTECCION'. It also includes fields for 'CAPACIDAD AMPERIMETRICA DEL CONDUCTOR', 'VOLTIOS DE CAIDA DE TENSION', and 'REGULACION DE TENSION DC'.
- SELECCION DEL CONDUCTOR TIPO SOLAR AC, INVERSOR - CARGA AC:** This section includes fields for 'ELEMENTOS A DIGITAR', 'PROTECCION', 'CONDUCTOR', 'FACTOR DE CORRECCION DE TEMPERATURA', 'NUMERO DE CONDUCTORES POR FASE', and 'DISTANCIA'. It also displays calculated values for 'VOLTAJE DE LINEA', 'NUMERO DE FASES', 'FACTOR DE POTENCIA', 'CORRIENTE AL 125%', 'TIPO DE PROTECCION', 'IMPEDANCIA EFECTIVA ZEF', 'POTENCIA APARENTE DEL INVERSOR', 'REGULACION DE TENSION', 'PERDIDAS DE POTENCIA', 'CAPACIDAD AMPERIMETRICA CONDUCTOR 60°C', and 'CONDUCTOR DE TIERRA'.

Navigation buttons 'ANTERIOR', 'CONTINUAR', and 'GUARDAR' are located at the bottom of the interface.

Diseño del Formulario de Presupuesto

El sistema desarrollado presenta una interfaz gráfica intuitiva implementada, diseñada con elementos estándar que garantizan una interacción fluida y estructurada. La disposición de Labels (etiquetas descriptivas para títulos, encabezados y visualización de datos clave), Textbox (campos para el ingreso de información técnica), Combobox (desplegables con opciones predefinidas de estructuras de montaje y breakers en corriente alterna - AC), ListBox (tablas dinámicas que muestran datos importados desde Excel para su edición directa) y Multi-Pages (pestañas que organizan los contenidos en secciones lógicas) permite una navegación eficiente y una experiencia de usuario optimizada.

En su núcleo operativo, el sistema integra tres páginas principales, destacando un módulo de presupuesto básico pero funcional, diseñado para cumplir con los requisitos comerciales esenciales. Este módulo incorpora dos Combobox interactivos que facilitan la selección de precios de estructuras de instalación y breakers de AC, ajustando automáticamente los cálculos de costos según las especificaciones del proyecto.

Adicionalmente, los Labels estratégicamente ubicados proporcionan retroalimentación inmediata, mostrando precios actualizados, subtotales y totales, lo que mejora la transparencia y comprensión del presupuesto por parte del usuario.

Para la evaluación financiera, el sistema cuenta con dos páginas especializadas en el cálculo del retorno de inversión (ROI), diferenciando entre escenarios sin inyección a la red y con inyección a la red. Estos análisis incorporan variables críticas como el precio del kWh, la capacidad de la instalación y los posibles ingresos por excedentes energéticos, generando proyecciones personalizadas. Los Labels asociados a estas secciones despliegan información clave, como periodos de recuperación, ahorros acumulados y flujos de caja, reforzando la capacidad del sistema para sustentar decisiones informadas.

Ilustración 20.

Formulario de presupuesto

The screenshot shows a software interface for budgeting. At the top, there are tabs: 'PRESUPUESTO', 'RETORNO CON INYECCION', and 'RETORNO SIN INYECCION'. The main title is 'PRESUPUESTO'. Below it, there are two main sections: 'PRECIO DE LOS ELEMENTOS' and 'ESTRUCTURAS Y BREAKERS'. The 'PRECIO DE LOS ELEMENTOS' section has input fields for 'DESCRIPCION', 'CANTIDAD' (with a unit dropdown), 'VALOR UNITARIO' (with a currency symbol), 'MARCA', and 'UNIDAD'. The 'ESTRUCTURAS Y BREAKERS' section has dropdown menus for 'ESTRUCTURA' and 'BREAKERS', each with a currency symbol. Below these are buttons for 'GUARDAR', 'MODIFICAR', 'GUARDAR MODIFICACION', and 'ELIMINAR'. The main area is a table with four columns: 'Columna1', 'Columna2', 'Columna3', and 'Columna4'. A row is visible with the description 'Batería GEL 12V 150Ah Tenste', quantity '1', and unit price '862399'. The total amount is shown as 'TOTAL 0,00 [S]'. At the bottom, there are buttons for 'ANTERIOR' and 'CONTINUAR'.

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4
Batería GEL 12V 150Ah Tenste	1	0 0 862399	Tenste

TOTAL 0,00 [S]

Ilustración 21.

Formulario con inyección a la red

PRESUPUESTO | RETORNO CON INYECCION | RETORNO SIN INYECCION

RETORNO DE INERSION

PRECIO [kw/h]
 PRECIO DE GENERACION [kw/h]

INVERSION

GASTO TOTAL (\$) RETRIBUCION [AÑOS]

GASTO TOTAL CON MAHO DE OBRA (\$) RETRIBUCION [AÑOS]

RETORNO DE LA INVERSION

COSTO DE LA ENERGIA (\$)

VALOR A PAGAR SIN SISTEMA FOTOVOLTAICO (\$)

VALOR A PAGAR CON SISTEMA FOTOVOLTAICO (\$)

AHORRO ANUAL (\$)

AHORRO PROMEDIO(\$)

PROMEDIO

GANANCIA (\$)

FACTURA (\$)

AHORRO (\$)

PRECIO INYECCION (\$)

AHORRO FV(\$)

DATOS DE CONSUMO DIARIO

MENSUAL	GENERACION	INYECCION	CONSUMO	CONSUMO FV	AHORRO ENERGIA	GANANCIA	FACTURA	AHORRO	PRECIO INYECCION	AHORRO F
ENERO	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
FEBRERO	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
MARZO	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
ABRIL	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
MAYO	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
JUNIO	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
JULIO	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
AGOSTO	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
SEPTIEMBRE	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
OCTUBRE	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
NOVIEMBRE	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
DICIEMBRE	0	0	1.91666667	0	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI

Ilustración 22.

Formulario sin inyección a la red

PRESUPUESTO | RETORNO CON INYECCION | RETORNO SIN INYECCION

RETORNO DE INERSION

PRECIO [kw/h]

INVERSION

GASTO TOTAL (\$) RETRIBUCION [AÑOS]

GASTO TOTAL CON MAHO DE OBRA (\$) RETRIBUCION [AÑOS]

RETORNO DE LA INVERSION

COSTO DE LA ENERGIA (\$)

VALOR A PAGAR SIN SISTEMA FOTOVOLTAICO (\$)

VALOR A PAGAR CON SISTEMA FOTOVOLTAICO (\$)

AHORRO ANUAL (\$)

AHORRO PROMEDIO(\$)

PROMEDIO

GANANCIA (\$)

FACTURA (\$)

AHORRO (\$)

DATOS DE CONSUMO DIARIO

MENSUAL	GENERACION	CONSUMO	AHORRO ENERGIA	GANANCIA	FACTURA	AHORRO
ENERO	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
FEBRERO	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
MARZO	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
ABRIL	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
MAYO	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
JUNIO	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
JULIO	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
AGOSTO	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
SEPTIEMBRE	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
OCTUBRE	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
NOVIEMBRE	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI
DICIEMBRE	0	1.91666667	0	#IVALORI	#IVALORI	#IVALORI

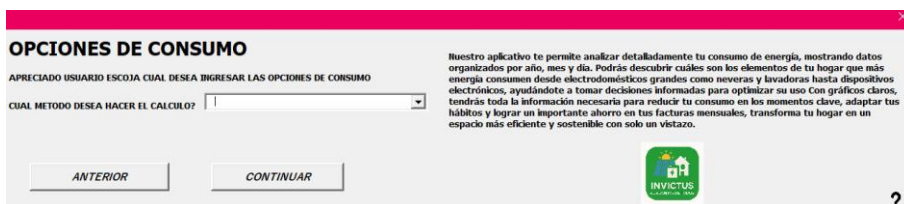
Diseño del Formulario Consumo

La interfaz principal del sistema presenta una estructura organizada y funcional diseñada para analizar los diferentes patrones de consumo energético. En su primera hoja, se encuentran elementos claramente identificados mediante Labels descriptivos que guían al usuario, junto con Combobox que despliegan las diversas modalidades de análisis

disponibles - por día, mes, año o por electrodomésticos específicos. Para completar las acciones, la interfaz incorpora CommandButton como "Continuar" y "Guardar", permitiendo confirmar y almacenar las selecciones realizadas.

Ilustración 23.

Formulario de opciones de consumo

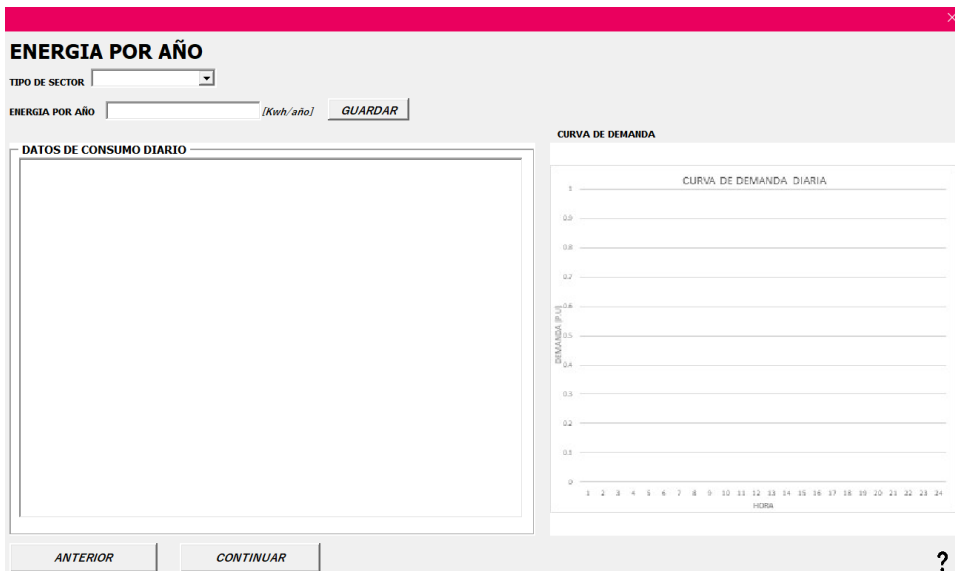


Anual

Al seleccionar la opción de consumo anual, el sistema despliega una interfaz especializada que incluye un Combobox con los perfiles de consumo estandarizados por la Electrificadora de Santander (ESSA), un Listbox que muestra en tiempo real el histórico de consumos registrados, y un espacio gráfico (Image) que genera automáticamente la curva de consumo basada en los parámetros ingresados, un textbox que permite el ingreso del consumo por año, incorpora CommandButton (Navegación entre las diferentes hojas y guardar el consumo por año). Esta configuración permite al usuario visualizar de manera inmediata el comportamiento energético anual, facilitando el análisis comparativo con los estándares regionales.

Ilustración 24.

Formulario de consumo anual



Mes

Al seleccionar la opción de consumo mensual, el sistema despliega una interfaz especializada que integra múltiples componentes para una gestión eficiente de los datos energéticos. Un Combobox muestra los perfiles de consumo estandarizados por la Electrificadora de Santander (ESSA), mientras que un Listbox presenta en tiempo real el histórico de consumos registrados. Adicionalmente, un espacio gráfico (Image) genera automáticamente la curva de consumo basada en los parámetros ingresados, ofreciendo una visualización clara e inmediata.

El módulo incluye un Multipage en cuya primera hoja el usuario puede ingresar el consumo mensual, apoyado por un Listbox que organiza los datos de enero a diciembre para su fácil consulta. Dos CommandButtons complementan la funcionalidad: uno para eliminar registros completos y otro para guardar cada consumo mensual individualmente. Esta estructura permite no solo registrar y visualizar el comportamiento energético mes a mes, sino también realizar ajustes dinámicos, facilitando un análisis comparativo preciso con los estándares regionales y optimizando la gestión de la información energética.

Ilustración 25.

Formulario de ingreso de consumo mensual

The screenshot shows a web application window titled 'ENERGIA POR MES' with a sub-tab 'PERFILES DE CONSUMO POR MES'. The main heading is 'ENERGIA POR MES'. Below it, there is a text input field for 'ENERGIA POR AÑO' with a unit '(Kwh/mes)' and two buttons: 'GUARDAR' and 'ELIMINAR'. A section titled 'DATOS DE CONSUMO MENSUAL' contains a table with two columns: 'Mes' and 'Periodo tarifario (KWh)'. The 'Mes' column lists the months from 'Ene' to 'Dic'. To the right of the table is a large empty rectangular area. A question mark icon is located in the bottom right corner of the window.

Ilustración 26.

Formulario de selección de sector para el consumo mensual

The screenshot shows the same 'ENERGIA POR MES' window, but with the sub-tab 'PERFILES DE CONSUMO POR MES' selected. The main heading is 'ENERGIA POR MES'. Below it, there is a dropdown menu for 'TIPO DE SECTOR' and a 'GUARDAR' button. A section titled 'DATOS DE CONSUMO DIARIO' contains a large empty rectangular area. To the right of this area is a section titled 'CURVA DE DEMANDA' with another large empty rectangular area. At the bottom of the window, there are two buttons: 'ANTERIOR' and 'CONTINUAR'. A question mark icon is located in the bottom right corner of the window.

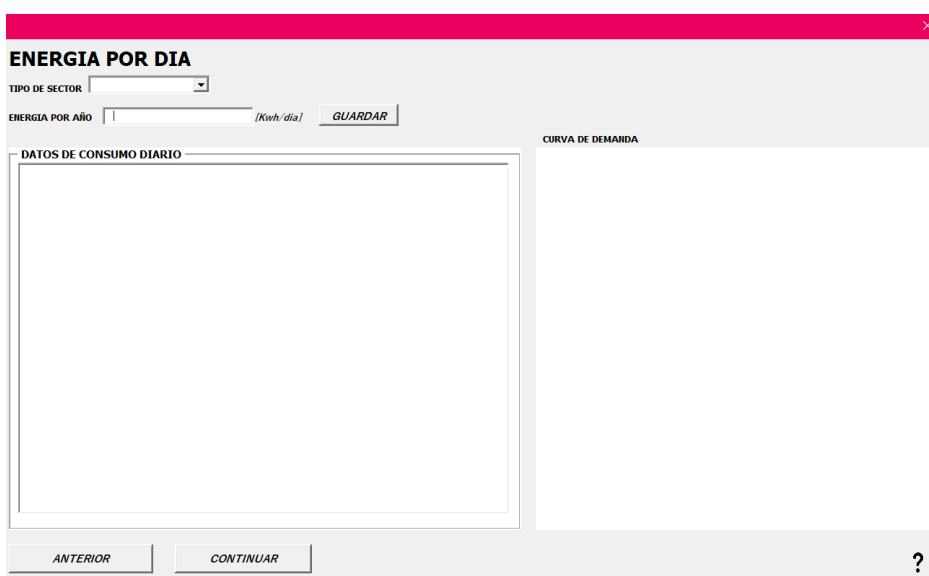
Diaria

Al seleccionar la opción de consumo diario, el sistema despliega una interfaz especializada que incluye un Combobox con los perfiles de consumo estandarizados por la

Electrificadora de Santander (ESSA), un Listbox que muestra en tiempo real el histórico de consumos registrados, y un espacio gráfico (Image) que genera automáticamente la curva de consumo basada en los parámetros ingresados. Esta configuración permite al usuario visualizar de manera inmediata el comportamiento energético diario, facilitando el análisis comparativo con los estándares regionales.

Ilustración 27.

Formulario de consumo diario



The screenshot shows a web application window titled "ENERGIA POR DIA". At the top, there is a pink header bar with a close button (X). Below the header, the form contains the following elements:

- A dropdown menu labeled "TIPO DE SECTOR".
- A text input field labeled "ENERGIA POR AÑO" with a unit "(Kwh/dia)" and a "GUARDAR" button.
- A large empty rectangular area labeled "DATOS DE CONSUMO DIARIO".
- A large empty rectangular area labeled "CURVA DE DEMANDA".
- At the bottom, there are two buttons: "ANTERIOR" and "CONTINUAR", and a question mark icon.

Elementos del Hogar

El sistema ofrece una interfaz especializada para el análisis detallado del consumo energético por elementos del hogar, diseñada para garantizar una gestión precisa y eficiente de los datos. Al seleccionar esta opción, se despliegan varios componentes interactivos: un Combobox muestra los perfiles de consumo estandarizados por la Electricidad de Santander (ESSA), mientras que un Listbox presenta en tiempo real el histórico de consumos registrados, permitiendo una revisión inmediata de los datos. Complementando esta información, un espacio gráfico (Image) genera automáticamente la curva de consumo

correspondiente, proporcionando una representación visual clara del comportamiento energético.

La interfaz incorpora un Multipage cuya primera hoja contiene campos específicos (Textbox) para ingresar los diferentes parámetros de consumo asociados a los electrodomésticos, cada uno claramente identificado mediante Labels descriptivos. A medida que se completan estos campos, el sistema calcula automáticamente el consumo semanal de la vivienda. Un Listbox organiza y muestra los elementos ingresados, facilitando su consulta y gestión. Para garantizar flexibilidad en el manejo de datos, se incluyen cuatro CommandButtons con funciones específicas: Guardar (almacena cada electrodoméstico registrado), Eliminar (remueve registros no deseados), Modificar (permite editar elementos existentes) y Guardar Modificación (actualiza los cambios realizados). Esta estructura integral no solo optimiza el registro y visualización del consumo energético por electrodomésticos, sino que también permite realizar ajustes dinámicos, asegurando un análisis comparativo preciso con los estándares regionales y una gestión más eficiente de la información energética del hogar.

Ilustración 28.

Formulario de ingreso de elementos del hogar

ELEMENTOS DEL HOGAR | PERFILES DE CONSUMO

CALCULO BASADO EN LOS ELEMENTOS DEL HOGAR

DESCRIPCION:

CANTIDAD: [Unid]

POTENCIA: [W]

HORAS DE USO AL DIA: [Horas]

DIAS DE USO A LA SEMANA: [dia]

AGREGAR

ELIMINAR

MODIFICAR

GUARDAR MODIFICAR

ENERGIA POR DIA: 0,00 [Wh/dia]

ENERGIA POR MES: 0,00 [Wh/mes]

ENERGIA TOTAL: 0,00 [Wh]

Descripcion	Cantidad	Potencia [w]	Horas de uso al dia [h]	Dias de uso a la semana [dia]	Energia [wh/semana]

Ilustración 29.

Formulario de selección del sector para el consumo por elementos del hogar

ELEMENTOS DEL HOGAR | PERFILES DE CONSUMO

ENERGIA POR ELEMENTOS DEL HOGAR

TIPO DE SECTOR:

DATOS DE CONSUMO DIARIO

CURVA DE DEMANDA

ANTERIOR

CONTINUAR

Diseño del Formulario Paneles, Inversor y Baterías

El sistema presenta una interfaz especializada para la selección y configuración de componentes fotovoltaicos (paneles, inversores y baterías), diseñada para optimizar el proceso de diseño según los requerimientos específicos de cada proyecto. Al iniciar la configuración, el usuario encuentra un conjunto de Combobox que permiten seleccionar primero el fabricante y luego el modelo específico de cada componente, como paneles,

inversor y batería dependiendo del Multipages que se despliegue, con una navegación inteligente que adapta la interfaz según la selección realizada.

Para los paneles solares, la interfaz muestra mediante Labels las características técnicas del modelo seleccionado, junto con herramientas de cálculo. El sistema calcula automáticamente la cantidad mínima de paneles requeridos para cubrir un tercio de la instalación por defecto a su vez integra un Combobox que permite seleccionar el cubrimiento de la selección del sistema contando a si con una versatilidad en el cubrimiento, mientras permite al usuario ingresar su propia configuración a su vez muestra el área de ocupación del arreglo fotovoltaico y un textbox que permite el ingreso del área destinada para ocupar la instalación mostrando un Label que incorpora un condicional permitiendo visualizar el área ocupada cumple o no con el área destinada para el sistema. Esta información se complementa con gráficas comparativas que muestran el porcentaje de cubrimiento sugerido por el sistema versus el propuesto por el usuario, finalizando con un botón de guardado para continuar con el proceso.

El sistema incorpora un módulo especializado para la selección y dimensionamiento de inversores, donde hay Combobox donde se selecciona el fabricante y el modelo, donde mediante etiquetas Labels estratégicamente ubicadas se despliegan automáticamente las características técnicas completas del modelo seleccionado, incluyendo parámetros clave como eficiencia nominal, rango de voltaje de operación, potencia nominal y características. Adicionalmente, el sistema implementa algoritmos de cálculo que determinan en tiempo real la potencia mínima y máxima requerida para el correcto acoplamiento con los paneles fotovoltaicos especificados en el diseño. Estos cálculos consideran variables críticas como el punto de máxima potencia (MPP) de los módulos, asegurando que la selección del

inversor cumpla con los requisitos técnicos del sistema propuesto. La interfaz muestra estos resultados de forma clara y concisa, resaltando mediante formatos condicionales los valores que requieren atención especial, lo que facilita el proceso de toma de decisiones técnicas por parte del usuario.

En el caso de los inversores, la plataforma ofrece una pestaña especial para la configuración de MPPTs, con un innovador sistema de validación visual por colores que indica la compatibilidad entre el número de paneles asignados a cada rastreador y las especificaciones técnicas del equipo. Un Listbox proporciona una visión clara de la distribución actual, permitiendo modificaciones o eliminaciones cuando sea necesario.

Para sistemas aislados, se activa automáticamente el módulo de baterías, que sigue la misma filosofía de diseño intuitivo. Este módulo calcula la capacidad requerida en función del consumo energético, días de autonomía y profundidad de descarga, asegurando que la solución propuesta cumpla con las necesidades básicas del usuario mientras mantiene los estándares técnicos requeridos.

Cada componente del sistema está interconectado, garantizando que las selecciones realizadas en una sección afecten adecuadamente los cálculos y recomendaciones en las demás, creando así un entorno de diseño coherente y altamente funcional.

Ilustración 30.

Formulario de los cálculos para la estimación de los módulos

PANEELES FOTOVOLTAICOS | INVERSORES | MPPT | BATERIAS

PANEELES FOTOVOLTAICOS

FABRICANTE:
 MODULO:

NUMERO DE MODULOS:
 DATOS IMPORTANTES
 IRRADIACION GLOBAL [Kw/m2]: 4,54250810314881
 CONSUMO [Kwh]: 76222
 CUBRIMIENTO DEL SISTEMA [%]:

DATOS DADOS POR EL SISTEMA
 NUMERO DE PANEELES:
 AREA DE LA INSTALACION [m2] USUARIO: SISTEMA:
 AREA DEL LUGAR [m2]:

GUARDAR PROCESO

ESPECIFICACIONES DEL PANEL
 POTENCIA [W]:
 TENSION DE CIRCUITO ABIERTO [V]:
 CORRIENTE DE CORTO-CIRCUITO [A]:
 TENSION A MAXIMA POTENCIA [V]:
 CORRIENTE A MAXIMA POTENCIA [A]:
 EFICIENCIA [%]:

REGISTRAR PANEL

COMPARACION DE LOS PANEELES DADOS POR EL USUARIO

CUBRIMIENTO [%]:

COMPARACION DE LOS PANEELES DADOS POR EL SISTEMA

CUBRIMIENTO [%]:

?

Ilustración 31.

Formulario de los cálculos para la estimación del inversor

PANEELES FOTOVOLTAICOS | INVERSORES | MPPT | BATERIAS

INVERSORES

FABRICANTE:
 MODULO:

DATOS IMPORTANTES
 IRRADIACION GLOBAL [Kw/m2]: 4,54250810314881
 CONSUMO [Kwh]: 76222

CORRECCION

ESPECIFICACION DEL INVERSOR

 POTENCIA [W]:
 MAXIMO VOLTAJE DC [V]:
 RANGO DE VOLTAJE DE MPPT [V]:
 POTENCIA NOMINAL AC [W]:
 EFICIENCIA MAXIMA [%]:
 NUMERO DE MPPT:

VALIDACION DE NUMERO DE FASES

 NUMERO DE FASES ESCOGIDO: 2
 NUMERO DE FASES DEL INVERSOR:
 VERIFICACION:

VERIFICACION POTENCIA MINIMA:
 POTENCIA MAXIMA:

GUARDAR PROCESO

REGISTRAR INVERSORES

?

Ilustración 32.

Formulario de los cálculos para la estimación de cada MPPT constituido por el inversor estimado

Ilustración 33.

Formulario de los cálculos para la estimación del banco de baterías

Una de las ventajas clave del sistema es su capacidad de operar en tiempo real, permitiendo agregar, editar o eliminar componentes de la lista según sea necesario. Cada modificación se refleja inmediatamente, facilitando la creación de una base de datos flexible que puede expandirse para incluir múltiples elementos en un mismo proyecto. Esta

funcionalidad no solo optimiza el proceso de diseño de sistemas fotovoltaicos, sino que también permite ajustes dinámicos sin reiniciar el flujo de trabajo.

Diseño del Formulario Generar Informe

El sistema cuenta con una interfaz sencilla y funcional para generar el informe técnico final, dirigido tanto a entidades reguladoras como al usuario final. Mediante un Label descriptivo y un CommandButton central ("Generar Informe"), el usuario puede compilar todos los datos registrados durante el proceso de diseño. Al activar esta opción, el sistema procesa automáticamente las configuraciones técnicas del sistema fotovoltaico, los cálculos de producción energética, el análisis financiero (incluyendo ROI y periodos de recuperación) y las especificaciones de los componentes seleccionados (paneles, inversores y baterías, cuando aplique).

El informe resultante presenta la información de manera estructurada y profesional, organizada en secciones claras que detallan: los requerimientos energéticos identificados, la solución técnica propuesta, los beneficios económicos proyectados y las consideraciones técnicas relevantes. Este documento final representa la materialización de todo el proceso de diseño, transformando los datos técnicos en un reporte completo que facilita la toma de decisiones y cumple con los estándares requeridos para su presentación formal. La simplicidad de la interfaz contrasta con la robustez del informe generado, asegurando que cualquier usuario, sin importar su conocimiento técnico, pueda obtener un documento detallado y profesional de su sistema fotovoltaico.

Ilustración 34.

Formulario para la descarga del informe final



Diseño del Formulario Inyección

El sistema cuenta con una interfaz desarrollada mediante elementos gráficos como Labels, Images, Textbox y CommandButton, diseñada específicamente para gestionar y visualizar los datos de un sistema de inyección con autoconsumo. Esta interfaz muestra detalladamente las pérdidas energéticas generadas por los distintos componentes del sistema, así como la generación total producida y la cantidad que debería inyectarse a la red eléctrica. Para facilitar el cumplimiento de la normativa, se incluyó un CommandButton que redirige directamente a la página de la ESSA (Empresa de Servicios Públicos) relacionada con la Resolución 174 de la CREG. Esta función permite al usuario consultar los diferentes apoyos y transformadores disponibles a nivel regional, asegurando que la inyección de energía cumpla con los límites establecidos por la ley, en particular el requisito de no superar el 40% de la capacidad permitida.

Además, la interfaz destaca de manera clara y visible los valores de autoconsumo y energía suministrada, presentados en un apartado más grande para una rápida identificación. Este diseño busca proporcionar una herramienta integral que no solo optimice el proceso de inyección, sino que también garantice el cumplimiento de las regulaciones vigentes, ofreciendo una experiencia intuitiva y eficiente para el usuario.

Diseño del Formulario Diagramas Unifilares

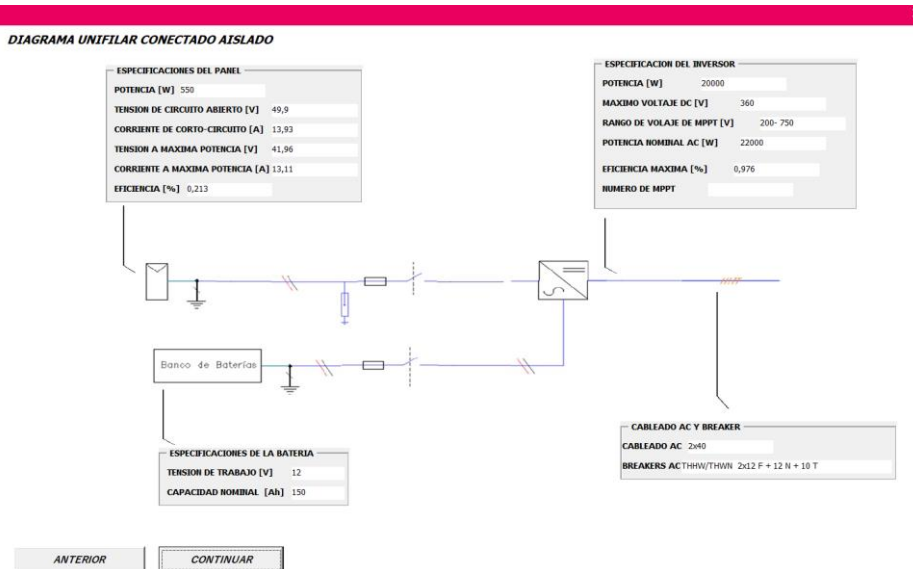
El diseño de la interfaz para los diagramas unifilares se ha implementado utilizando elementos gráficos como Image y Labels, con el objetivo principal de mostrar las características técnicas de los componentes fotovoltaicos según la selección del usuario. Esta interfaz permite visualizar de manera dinámica los detalles clave de paneles solares, inversores y baterías, incluyendo sus especificaciones técnicas, configuración de cableado y disposición de breakers.

Además, el sistema genera un diagrama unifilar genérico que ilustra de forma clara y representativa cómo se vería una instalación fotovoltaica con los componentes seleccionados. Esta funcionalidad ayuda al usuario a comprender mejor la estructura y conexiones del sistema, facilitando la planificación y el diseño de instalaciones solares de manera visual e intuitiva.

De esta forma, la interfaz no solo proporciona información técnica detallada, sino que también mejora la experiencia del usuario al ofrecer una representación gráfica que refuerza la comprensión del sistema fotovoltaico en su conjunto.

Ilustración 35.

Sección del diagrama unifilar según la conexión seleccionada

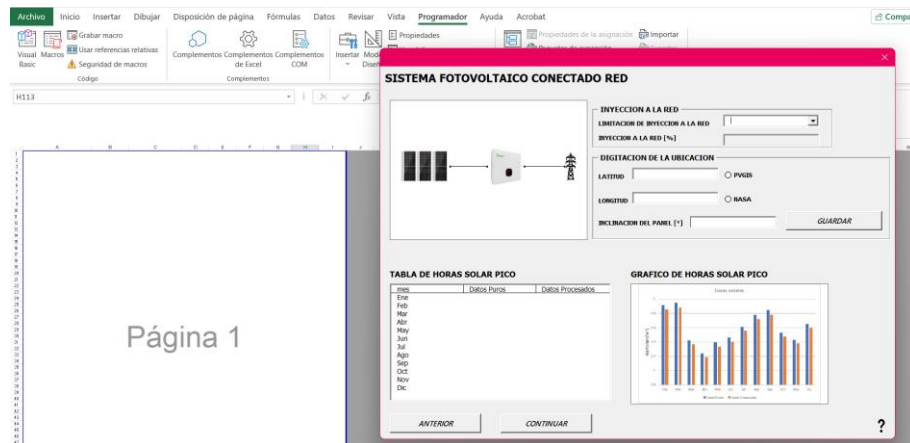


Datos Extras Integrados en cada uno de los Formularios Presentados

El sistema está diseñado para realizar todos los cálculos mediante hojas de Excel, aprovechando su capacidad de procesamiento numérico y fórmulas avanzadas. La función principal de VBA en esta solución es gestionar la implementación visual y la selección de datos, creando una interfaz amigable que organiza y presenta la información de manera clara. Esta arquitectura permite mantener un sistema ordenado y minimizar errores, ya que VBA actúa como puente entre las hojas de cálculo base (que contienen los cálculos fundamentales) y la interfaz de usuario. De esta forma, se evita la redundancia en los cálculos dentro del código VBA, utilizando en su lugar las hojas Excel como fuente única de verdad para los datos procesados. La solución combina así lo mejor de ambos mundos: la potencia de cálculo de Excel para las operaciones matemáticas complejas, y la flexibilidad de VBA para crear una experiencia de usuario intuitiva, con controles visuales que guían la selección de datos y presentan los resultados de forma estructurada. Este enfoque garantiza precisión en los resultados mientras ofrece una navegación sencilla a través de los diferentes módulos del sistema.

Ilustración 36.

Datos extras



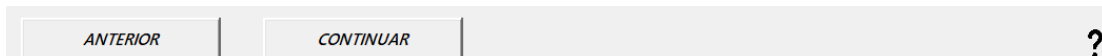
El programa ha sido diseñado con una estructura interconectada donde cada hoja mantiene una relación de dependencia funcional con las demás. Todos los campos de entrada requieren información específica para garantizar el correcto funcionamiento del sistema y la precisión de los cálculos posteriores. La navegación entre hojas es inteligente y contextual: cuando el usuario selecciona un tipo específico de componente fotovoltaico (como paneles, inversores o baterías), el sistema redirige automáticamente a la hoja correspondiente, optimizando el flujo de trabajo. Esta arquitectura garantiza que:

- (1) Todos los datos requeridos sean capturados de manera completa antes de realizar cálculos.
- (2) La experiencia de usuario sea fluida y guiada
- (3) Los resultados finales reflejen exactamente las especificaciones técnicas del sistema fotovoltaico que se está diseñando.

La coherencia entre hojas se mantiene mediante validaciones en tiempo real que verifican la integridad de los datos antes de permitir el avance a las siguientes etapas del proceso.

Ilustración 37.

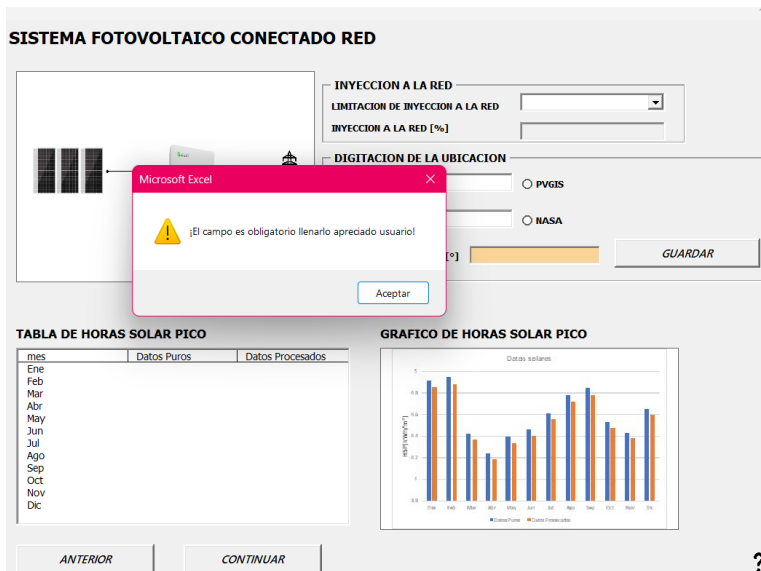
Datos extras



El sistema implementa validaciones estrictas en todas las hojas del proyecto para garantizar la integridad de los datos. Cada campo solo acepta valores numéricos (como dígitos, signos opcionales y decimales) o alfabéticos (incluyendo letras y espacios, según el contexto), evitando caracteres no permitidos. Además, cuenta con un mecanismo de navegación controlada que permite avanzar entre hojas únicamente cuando se han completado los campos mínimos requeridos. Esto asegura que los cálculos posteriores, en la generación del informe final y la interfaz de usuario funcionen de manera precisa y consistente, proporcionando un sistema robusto y confiable para el desarrollo de los sistemas fotovoltaicos que se necesite para los diferentes proyectos.

Ilustración 38.

Datos extras



El sistema implementa en todas sus hojas un botón de ayuda construido con un Label, el cual permite hacer clic y desplegar el manual del simulador. Este botón está integrado en cada una de las hojas del formulario, brindando al usuario un acceso rápido y preciso a la información relevante de cada sección, lo que mejora la claridad y usabilidad del sistema. Detrás del Label, se utiliza una APIs conectada a Google Drive que descarga temporalmente el manual para su visualización, garantizando que los usuarios puedan consultar la información de manera ágil y eficiente. Esta funcionalidad refuerza la versatilidad del sistema y facilita la comprensión de los procesos en cada hoja.

Ilustración 39.

Datos extras



Programación

Botón de Eliminar

Botón usado en los Useform de “Batería”, “Inversores”, “Paneles”

Pseudocódigo 1 Eliminación de elementos en tabla

Dim ws As Worksheet → ***DECLARA UNA VARIABLE PARA LA HOJA DE CÁLCULO***

Dim fila As Range → ***DECLARA UNA VARIABLE PARA UNA FILA (RANGO)***

Dim linea As Long → ***DECLARA UNA VARIABLE PARA ALMACENAR EL NÚMERO DE FILA***

Dim IDBUSCAR As Variant → ***DECLARA UNA VARIABLE PARA GUARDAR EL ID A BUSCAR***

Set ws = ThisWorkbook.Sheets("BD BATERIAS") → ***ASIGNA LA HOJA "BD BATERIAS" A LA VARIABLE "ws"***

If Me.ListB.ListIndex = -1 Then → ***VERIFICA SI NO SE HA SELECCIONADO NINGÚN ELEMENTO EN EL LISTBOX***

MsgBox "SELECCIONE EL DATO A ELIMINAR" → ***LANZA MENSAJE DE TEXTO AL USUARIO***

Exit Sub → ***SALE DEL PROCEDIMIENTO SI NO HAY SELECCIÓN***

End If

OBTENER EL VALOR DE LA PRIMERA COLUMNA DEL ÍTEM

SELECCIONADO EN EL LISTBOX

IDBUSCAR = Me.ListB.List(Me.ListB.ListIndex, 0)

BUSCAR LA FILA DONDE SE ENCUENTRA ESE VALOR EN LA

COLUMNA A DE LA HOJA "BD BATERIAS"

Set fila = ws.Range("A:A").Find(What:=IDBUSCAR, LookAt:=xlWhole)

If Not fila Is Nothing Then

SI SE ENCONTRÓ LA FILA CON EL VALOR BUSCADO

linea = fila.Row → ***OBTIENE EL NÚMERO DE FILA DONDE SE***

ENCONTRÓ EL ID

ws.Rows(linea).Delete → ***ELIMINA LA FILA COMPLETA***

MsgBox → ***EL PRODUCTO FUE ELIMINADO***

Else

MsgBox "NO SE ENCONTRÓ EL PRODUCTO"

End If

'RECARGA EL LISTBOX PARA REFLEJAR LOS CAMBIOS

Me.ListB.RowSource = "BD BATERIAS"!A2:M1000"

Me.ListB.ColumnCount = 13 → ***ESPECIFICA QUE EL LISTBOX TIENE 13***

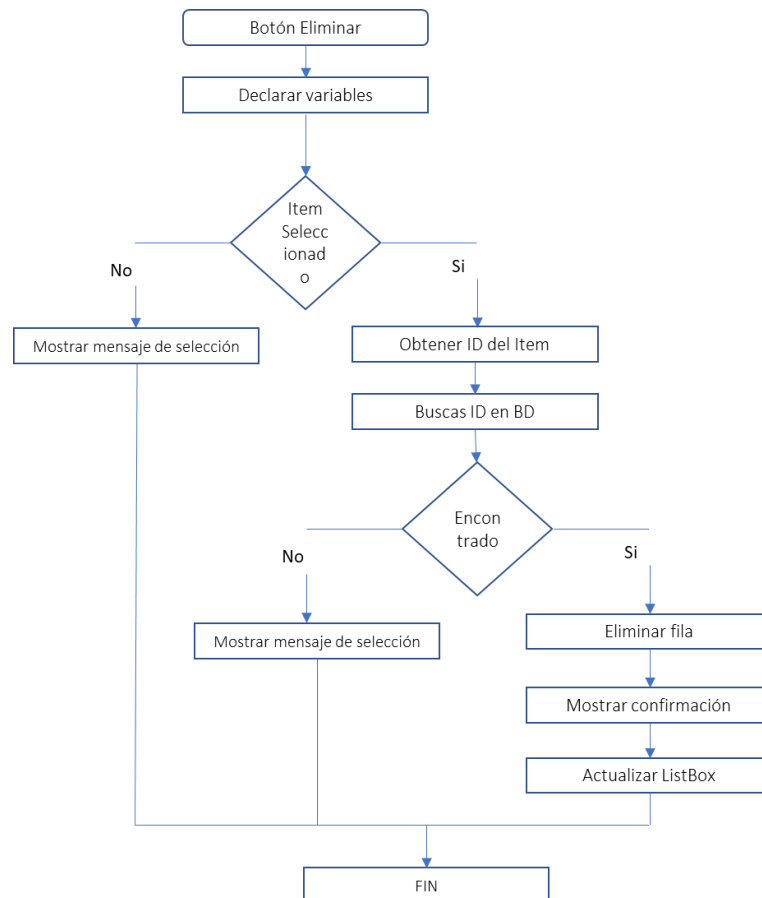
COLUMNAS

On Error GoTo 0 → **REINICIA LA GESTIÓN DE ERRORES POR SI**

HUBO UNO ANTERIOR

Ilustración 40

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Botón de Guardar

Botón usado en los Useform de “Batería”, “Inversores”, “Paneles”

Pseudocódigo 2 Guardar elementos en tabla

On Error Resume Next → **IGNORA ERRORES TEMPORALMENTE PARA EVITAR INTERRUPCIONES**

Dim ws As Worksheet

Set ws = ThisWorkbook.Sheets("BD BATERIAS") → **ASIGNA LA HOJA "BD BATERIAS" A LA VARIABLE ws**

INSERTA UNA NUEVA FILA EN LA FILA 2 (MUEVE LAS FILAS EXISTENTES HACIA ABAJO)

ws.Rows(2).Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove

LLENA LAS CELDAS DE LA NUEVA FILA (FILA 2) CON LOS VALORES DEL FORMULARIO

ws.Range("A2").Value = Me.TexN.Value

ws.Range("B2").Value = Me.TexM.Value

ws.Range("C2").Value = Me.TexV.Value

ws.Range("D2").Value = Me.TexCN.Value

ws.Range("E2").Value = Me.TexH.Value

ws.Range("G2").Value = Me.TexCB.Value

ws.Range("H2").Value = Me.TexCDM.Value

ws.Range("I2").Value = Me.TexCCM.Value

ws.Range("J2").Value = Me.TexA.Value

ws.Range("K2").Value = Me.TextPE.Value

ws.Range("L2").Value = Me.TextTB.Value

ws.Range("M2").Value = Me.TextP.Value

ACTUALIZA EL LISTBOX PARA MOSTRAR LA NUEVA FILA INSERTADA

Me.ListB.RowSource = "BD BATERIAS!A2:M1000" → ***RANGO DE DATOS***

Me.ListB.ColumnCount = 13 → ***TOTAL DE COLUMNAS A MOSTRAR***

***LIMPIA TODOS LOS CAMPOS DEL FORMULARIO DESPUÉS DE
GUARDAR***

Me.TextN = Empty

Me.TextM = Empty

Me.TextV = Empty

Me.TextCN = Empty

Me.TextH = Empty

Me.TextCB = Empty

Me.TextCDM = Empty

Me.TextCCM = Empty

Me.TextA = Empty

Me.TextPE = Empty

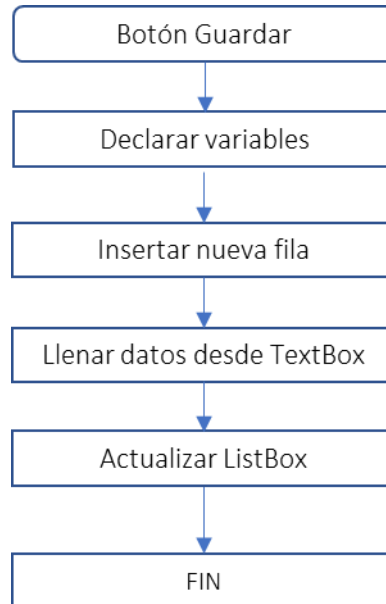
Me.TextP = Empty

Me.TextTB = Empty

On Error GoTo 0 → **RESTABLECE EL MANEJO NORMAL DE ERRORES**

Ilustración 41

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Botón de Modificar

Botón usado en los Useform de “Batería”, “Inversores”, “Paneles”

Pseudocódigo 3 Modificar tabla

On Error Resume Next → **IGNORA ERRORES TEMPORALMENTE PARA EVITAR INTERRUPCIONES**

Dim ws As Worksheet → **DECLARA VARIABLE PARA LA HOJA DE CÁLCULO**

Dim fila As Range → **DECLARA VARIABLE PARA LA FILA ENCONTRADA**

Dim linea As Long → **GUARDARÁ EL NÚMERO DE FILA DONDE SE ENCUENTRA EL PRODUCTO**

Dim valorBuscar As Variant → **ALMACENA EL ID DEL PRODUCTO SELECCIONADO EN EL LISTBOX**

Set ws = ThisWorkbook.Sheets("BD BATERIAS") → **ASIGNA LA HOJA "BD BATERIAS" A LA VARIABLE ws**

VERIFICA SI SE HA SELECCIONADO UN ELEMENTO EN EL LISTBOX

If Me.ListB.ListIndex = -1 Then

MsgBox "SELECCIONE EL PRODUCTO A EDITAR"

Exit Sub → **SI NO HAY SELECCIÓN, SALE DEL PROCEDIMIENTO**

End If

OBTIENE EL VALOR DE LA PRIMERA COLUMNA DEL ÍTEM SELECCIONADO EN EL LISTBOX

valorBuscar = Me.ListB.List(Me.ListB.ListIndex, 0)

BUSCA LA FILA CORRESPONDIENTE EN LA COLUMNA A QUE COINCIDA CON EL VALOR

Set fila = ws.Range("A:A").Find(What:=valorBuscar, LookAt:=xlWhole)

If Not fila Is Nothing Then

linea = fila.Row → **ALMACENA EL NÚMERO DE FILA DONDE SE ENCONTRÓ EL PRODUCTO**

CARGA LOS VALORES DE LA FILA EN LOS TEXTBOX DEL FORMULARIO

Me.TextN.Value = ws.Cells(linea, 1).Value 'COLUMNA A - NOMBRE

Me.TextM.Value = ws.Cells(linea, 2).Value 'COLUMNA B - MODELO

Me.TextV.Value = ws.Cells(linea, 3).Value 'COLUMNA C - VOLTAJE

Me.TextCN.Value = ws.Cells(linea, 4).Value 'COLUMNA D - CAPACIDAD

NOMINAL

Me.TextH.Value = ws.Cells(linea, 5).Value 'COLUMNA E - HORAS

Me.TextCB.Value = ws.Cells(linea, 7).Value 'COLUMNA G - CICLOS DE

BATERÍA

Me.TextCDM.Value = ws.Cells(linea, 8).Value 'COLUMNA H - CARGA

DIARIA MEDIA

Me.TextCCM.Value = ws.Cells(linea, 9).Value 'COLUMNA I - CONSUMO

MÁXIMO

Me.TextA.Value = ws.Cells(linea, 10).Value 'COLUMNA J - AMPERAJE

Me.TextPE.Value = ws.Cells(linea, 11).Value 'COLUMNA K - PORCENTAJE

DE EFICIENCIA

Me.TextB.Value = ws.Cells(linea, 12).Value 'COLUMNA L - TIPO DE
BATERÍA

Me.TextP.Value = ws.Cells(linea, 13).Value 'COLUMNA M - PRECIO O
POTENCIA

Else

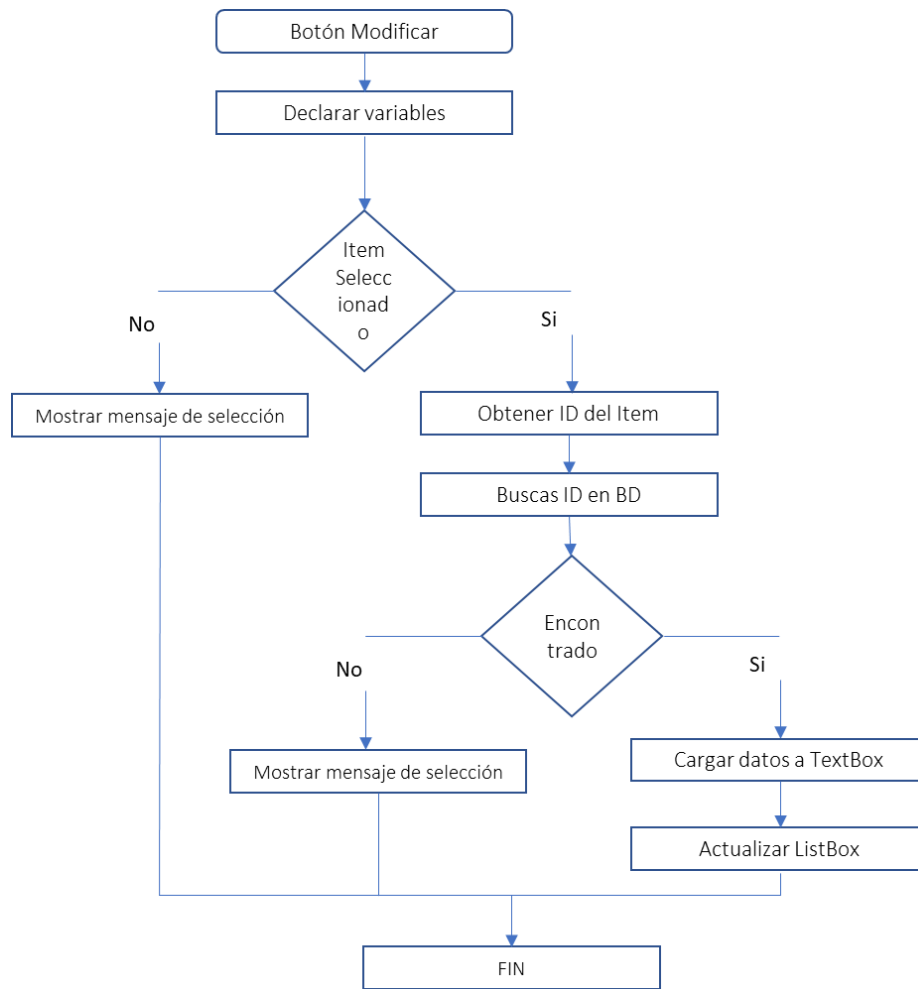
MsgBox "NO SE ENCONTRÓ EL PRODUCTO" → MENSAJE SI NO SE
ENCUENTRA EL VALOR BUSCADO

End If

On Error GoTo 0 → **RESTAURA EL MANEJO NORMAL DE ERRORES**

Ilustración 42

Diagrama de flujo



Nota: Creación de propia.

Botón Guardar Modificación

Botón usado en los Useform de “Batería”, “Inversores”, “Paneles”

Pseudocódigo 4 Guardar modificación

On Error Resume Next → ***IGNORA ERRORES TEMPORALMENTE PARA EVITAR INTERRUPCIONES***

Dim ws As Worksheet → ***DECLARA UNA VARIABLE PARA LA HOJA DE CÁLCULO***

Dim fila As Range → **DECLARA UNA VARIABLE PARA GUARDAR LA FILA ENCONTRADA**

Dim linea As Long → **GUARDARÁ EL NÚMERO DE FILA DONDE ESTÁ EL PRODUCTO**

Dim valorBuscar As Variant → **GUARDARÁ EL VALOR A BUSCAR (ID DEL PRODUCTO)**

Set ws = ThisWorkbook.Sheets("BD BATERIAS") → **ASIGNA LA HOJA "BD BATERIAS" A LA VARIABLE ws**

VERIFICA QUE SE HAYA SELECCIONADO UN PRODUCTO EN EL LISTBOX

If Me.ListB.ListIndex = -1 Then

MsgBox "SELECCIONE UN PRODUCTO PARA MODIFICAR"

Exit Sub → **SALE DEL PROCEDIMIENTO SI NO HAY SELECCIÓN**

End If

OBTIENE EL VALOR DE LA PRIMERA COLUMNA DEL ÍTEM SELECCIONADO

valorBuscar = Me.ListB.List(Me.ListB.ListIndex, 0)

BUSCA LA FILA CORRESPONDIENTE EN LA COLUMNA A DE LA HOJA

Set fila = ws.Range("A:A").Find(What:=valorBuscar, LookAt:=xlWhole)

If Not fila Is Nothing Then

linea = fila.Row → **GUARDA EL NÚMERO DE FILA ENCONTRADA**

ACTUALIZA LAS CELDAS DE ESA FILA CON LOS VALORES DEL

FORMULARIO

ws.Cells(linea, 1).Value = Me.TexN.Value → **COLUMNA A - NOMBRE**

ws.Cells(linea, 2).Value = Me.TexM.Value → **COLUMNA B - MODELO**

ws.Cells(linea, 3).Value = Me.TexV.Value → **COLUMNA C - VOLTAJE**

ws.Cells(linea, 4).Value = Me.TexCN.Value → **COLUMNA D -**

CAPACIDAD NOMINAL

ws.Cells(linea, 5).Value = Me.TexH.Value → **COLUMNA E - HORAS**

ws.Cells(linea, 7).Value = Me.TexCB.Value → **COLUMNA G - CICLOS DE**

BATERÍA

ws.Cells(linea, 8).Value = Me.TexCDM.Value → **COLUMNA H - CARGA**

DIARIA MEDIA

ws.Cells(linea, 9).Value = Me.TexCCM.Value → **COLUMNA I - CONSUMO**

MÁXIMO

ws.Cells(linea, 10).Value = Me.TexA.Value → **COLUMNA J - AMPERAJE**

ws.Cells(linea, 11).Value = Me.TexPE.Value → **COLUMNA K -**

PORCENTAJE DE EFICIENCIA

ws.Cells(linea, 12).Value = Me.TexTB.Value → **COLUMNA L - TIPO DE**

BATERÍA

ws.Cells(linea, 13).Value = Me.TexP.Value → **COLUMNA M - PRECIO O**

POTENCIA

LIMPIA LOS CAMPOS DEL FORMULARIO DESPUÉS DE MODIFICAR

Me.TexN = Empty

Me.TexM = Empty

Me.TexV = Empty

Me.TexCN = Empty

Me.TexH = Empty

Me.TexCB = Empty

Me.TexCDM = Empty

Me.TexCCM = Empty

Me.TexA = Empty

Me.TexPE = Empty

Me.TexP = Empty

Me.TexTB = Empty

MsgBox "EL PRODUCTO FUE MODIFICADO CON ÉXITO" →

CONFIRMACIÓN DE MODIFICACIÓN

RECARGA EL LISTBOX CON LOS DATOS ACTUALIZADOS

Me.ListB.RowSource = "BD_BATERIAS" → **ASEGÚRATE DE QUE**

"BD_BATERIAS" SEA UN NOMBRE DEFINIDO O RANGO VALIDO

Me.ListB.ColumnCount = 13 → **NÚMERO DE COLUMNAS A**

MOSTRAR EN EL LISTBOX

Else

MsgBox "NO SE ENCONTRÓ EL PRODUCTO A MODIFICAR" →

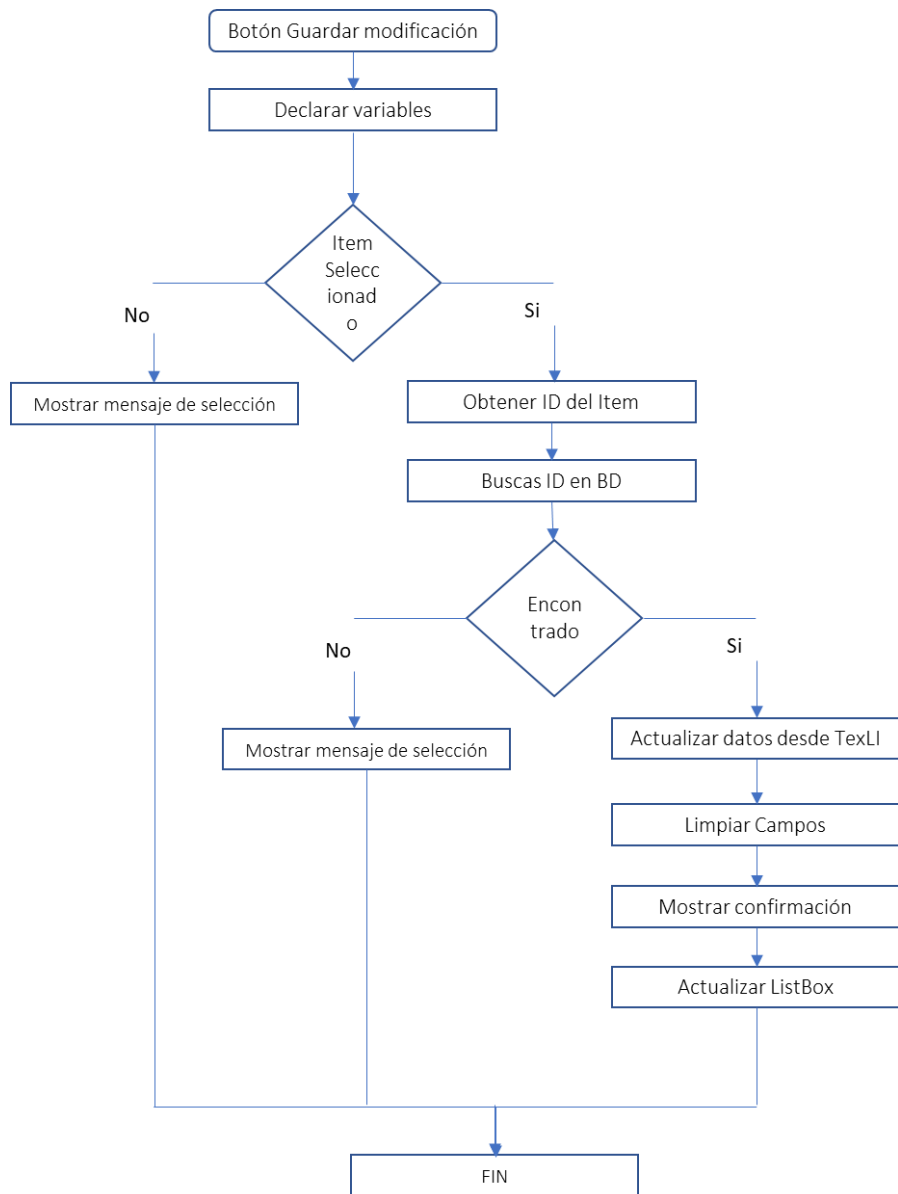
MENSAJE SI NO SE ENCUENTRA EL PRODUCTO

End If

On Error GoTo 0 → **REESTABLECE EL MANEJO NORMAL DE ERRORES**

Ilustración 43

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Validación numérica

Programación usada en la validación de los diferentes Textbox que tiene cada UserForm.

On Error Resume Next → **IGNORA ERRORES TEMPORALMENTE PARA EVITAR QUE EL PROCESO SE DETENGA**

Dim texto As String → **DECLARA UNA VARIABLE PARA GUARDAR EL VALOR DEL TEXTBOX TexA**

texto = Me.TextA.Value → **ASIGNA EL VALOR DEL TEXTBOX A LA VARIABLE "texto"**

VERIFICA SI EL CAMPO NO ESTÁ VACÍO Y SI EL CONTENIDO NO ES NUMÉRICO

If texto <> "" And Not IsNumeric(texto) Then

MsgBox "¡SOLO SE PERMITEN NÚMEROS!", vbExclamation → **MUESTRA UN MENSAJE DE ADVERTENCIA**

Me.TextA.Value = "" → **LIMPIA EL CAMPO TexA (OPCIONAL)**

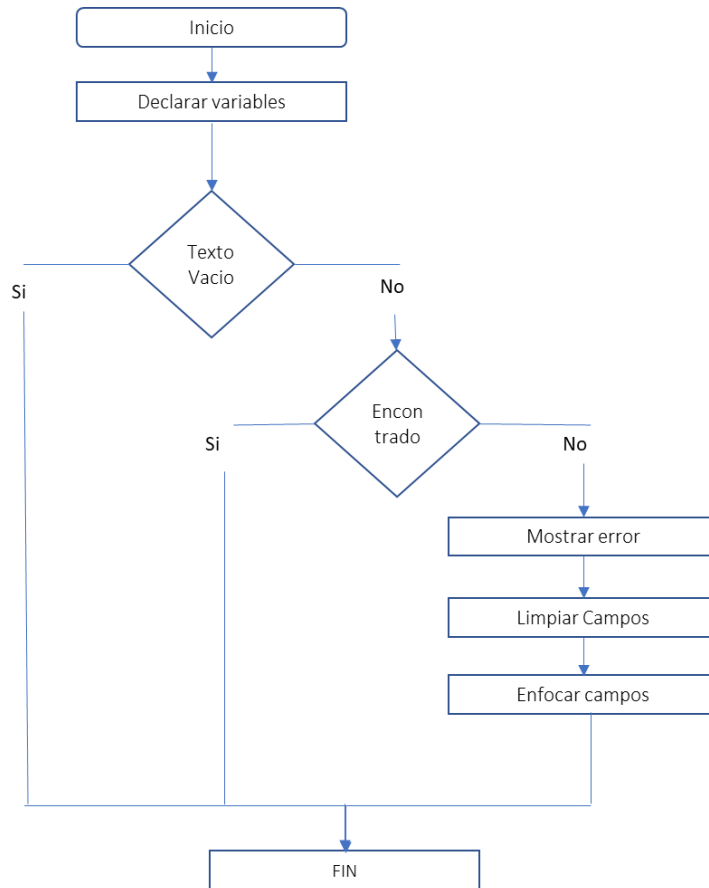
Me.TextA.SetFocus → **DEVUELVE EL FOCO AL CAMPO PARA QUE EL USUARIO PUEDA CORREGIRLO**

End If

On Error GoTo 0 → **REESTABLECE EL MANEJO NORMAL DE ERRORES**

Ilustración 44

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Guardar Datos Solares

Programación usada en los Userform de selección de datos solares

Pseudocódigo 6 Ingreso de datos solares sin APIs

Application.ScreenUpdating = True

Application.Calculate → **ACTIVA LA ACTUALIZACIÓN DE PANTALLA Y CALCULA FÓRMULAS**

If OptionButton2.Value = True Then → **OPCIÓN PVGIS SELECCIONADA**

Dim archivo As Variant String → **DECLARA UNA VARIABLE PARA GUARDAR VALOR**

Dim ws As Worksheet String → **DECLARA UNA VARIABLE PARA OBJETO WORKSHEET**

Dim qt As QueryTable String → **DECLARA UNA VARIABLE PARA GUARDAR OBJETO EN QUERYTABLE**

On Error Resume Next → **MANEJO DE ERRORES PARA SELECCIÓN DE ARCHIVO**

```
archivo = Application.GetOpenFilename("Archivo CSV (*.csv), *.csv", ,  
"Seleccionar Archivo CSV", , False)
```

If archivo = False Then Exit Sub → **SALIR SI NO SE SELECCIONA ARCHIVO**

OPTIMIZACIÓN: DESACTIVA ACTUALIZACIÓN DE PANTALLA

```
Application.ScreenUpdating = False
```

BUSCA LA HOJA "DatosSolaresPVGIS"

```
On Error Resume Next
```

```
Set ws = ThisWorkbook.Sheets("DatosSolaresPVGIS")
```

```
If ws Is Nothing Then
```

```
Set ws = ThisWorkbook.Sheets.
```

```
Add(After:=ThisWorkbook.Sheets(ThisWorkbook.Sheets.Count))
```

ws.Name = "DatosSolaresPVGIS"

End If

On Error GoTo 0

LIMPIA CONTENIDO PREVIO EN LA HOJA

ws.Cells.ClearContents

CONFIGURACIÓN PARA IMPORTAR CSV

Set qt = ws.QueryTables.Add(Connection:="TEXT;" & archivo,
Destination:=ws.Range("A1"))

With qt

.FieldNames = True → **PRIMERA FILA COMO ENCABEZADOS**

.RowNumbers = False

.FillAdjacentFormulas = False

.PreserveFormatting = True

.RefreshOnFileOpen = False

.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells

.SavePassword = False

.SaveData = True

.RefreshPeriod = 0

.TextFilePromptOnRefresh = False

.TextFilePlatform = 936

.TextFileStartRow = 1

.TextFileParseType = xlDelimited

.TextFileTextQualifier = xlTextQualifierDoubleQuote

.TextFileConsecutiveDelimiter = True

.TextFileTabDelimiter = True → **USA TABS COMO DELIMITADOR**

.TextFileSemicolonDelimiter = False

.TextFileCommaDelimiter = False

.TextFileSpaceDelimiter = False

.TextFileTrailingMinusNumbers = True → **MANEJA NÚMEROS**

NEGATIVOS

.Refresh BackgroundQuery:=False → **ACTUALIZACIÓN INMEDIATA**

End With

AJUSTE AUTOMÁTICO DE COLUMNAS

ws.Columns.AutoFit

REACTIVA LA ACTUALIZACIÓN DE PANTALLA

Application.ScreenUpdating = True

LLAMADA A PROCEDIMIENTOS ADICIONALES

Call CopiarDatosSolaresPVGIS → **COPIA DATOS A DESTINO FINAL,
UBICADOS EN UN MODULO PARA MAYOR SIMPLIFICACION**

Call LoadImagenesPVGIS_sinAPI → **CARGA IMÁGENES
RELACIONADAS, UBICADO EN UN MODULO PARA MAYOR SIMPLICACION**

ACTUALIZACIÓN DE DATOS EN HOJA "DATOS CALCULADOS"

Dim wsp As Worksheet

Set wsp = ThisWorkbook.Sheets("DATOS CALCULADOS")

wsp.Range("G69").Value = Me.latitud.Value → **GUARDA LATITUD**

wsp.Range("G70").Value = Me.longitud.Value → **GUARDA LONGITUD**

wsp.Range("D75").Value = Me.TexIn.Value → **GUARDA TEXTO DE**

ENTRADA

wsp.Range("B173").Value = wsp.Range("X31").Value → **COPIA VALOR DE**

X31

wsp.Range("B91").Value = wsp.Range("Y31").Value → **COPIA VALOR DE**

Y31

CONFIGURACIÓN DEL LISTBOX

Me.ListIN.RowSource = "PVGIS_API" → **TABLA DE DATOS UBICADA**

EN EXCEL

Me.ListIN.ColumnCount = 3 → **NUMERO DE COLUMNAS**

Me.ListIN.ColumnHeads = True → **MUESTRA ENCABEZADOS**

Me.ListIN.ColumnWidths = "90;90;90" → **ANCHO DE COLUMNAS**

COPIA DATOS AL INFORME

On Error Resume Next

Dim wspi As Worksheet

Set wspi = ThisWorkbook.Sheets("INFORME PRUEBA")

wspi.Range("AU73:AU84").Value = wsp.Range("X19:X30").Value → **COPIA**

EL RANGO

On Error GoTo 0

ElseIf OptionButton1.Value = True Then → **OPCIÓN NASA SELECCIONADA**

On Error Resume Next

archivo = Application.GetOpenFilename("Archivo CSV (*.csv), *.csv", ,

"Seleccionar Archivo CSV", , False)

If archivo = False Then Exit Sub

OPTIMIZACIÓN: DESACTIVA ACTUALIZACIÓN DE PANTALLA

Application.ScreenUpdating = False

BUSCA O CREA LA HOJA "DatosSolaresNasa"

On Error Resume Next

Set ws = ThisWorkbook.Sheets("DatosSolaresNasa")

If ws Is Nothing Then

Set ws = ThisWorkbook.Sheets.

Add(After:=ThisWorkbook.Sheets(ThisWorkbook.Sheets.Count))

ws.Name = "DatosSolaresNasa"

End If

On Error GoTo 0

LIMPIA CONTENIDO PREVIO EN LA HOJA

ws.Cells.ClearContents

CONFIGURACIÓN PARA IMPORTAR CSV (SIMILAR A PVGIS)

Set qt = ws.QueryTables.Add(Connection:="TEXT;" & archivo,

Destination:=ws.Range("A1"))

With qt

.FieldNames = True

.RowNumbers = False

.FillAdjacentFormulas = False

.PreserveFormatting = True

.RefreshOnFileOpen = False

.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells

.SavePassword = False

.SaveData = True

.RefreshPeriod = 0

.TextFilePromptOnRefresh = False

.TextFilePlatform = 936

.TextFileStartRow = 1

.TextFileParseType = xlDelimited

.TextFileTextQualifier = xlTextQualifierDoubleQuote

.TextFileConsecutiveDelimiter = True

.TextFileTabDelimiter = True

.TextFileSemicolonDelimiter = False

.TextFileCommaDelimiter = False

.TextFileSpaceDelimiter = False

.TextFileTrailingMinusNumbers = True

.Refresh BackgroundQuery:=False

End With

AJUSTE AUTOMÁTICO DE COLUMNAS

ws.Columns.AutoFit

CONVERSIÓN ADICIONAL DE TEXTO A COLUMNAS PARA NASA

ws.Columns("A:A").TextToColumns Destination:=Range("A1"),

DataType:=xlDelimited, _

TextQualifier:=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, Tab:=True, _

Semicolon:=False, Comma:=True, Space:=False, Other:=False,

FieldInfo:=Array(1, 1), _

TrailingMinusNumbers:=True

REACTIVA LA ACTUALIZACIÓN DE PANTALLA

Application.ScreenUpdating = True

LLAMADA A PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA NASA

Call CopiarDatosSolaresNASAMIN → **CARGA DATOS SOLARES**

RELACIONADAS, UBICADO EN UN MODULO PARA MAYOR SIMPLICACION

Call LoadImagenesNASA_sinMinAPI → **CARGA IMÁGENES**

RELACIONADAS, UBICADO EN UN MODULO PARA MAYOR SIMPLICACION

ACTUALIZACIÓN DE DATOS EN HOJA "DATOS CALCULADOS"

Set wsn = ThisWorkbook.Sheets("DATOS CALCULADOS")

wsn.Range("G69").Value = Me.latitud.Value

wsn.Range("G70").Value = Me.longitud.Value

wsn.Range("D75").Value = Me.TexIn.Value

wsn.Range("B173").Value = wsn.Range("B15").Value → **VALOR**

ESPECÍFICO PARA NASA

wsn.Range("B91").Value = wsn.Range("C15").Value → **VALOR**

ESPECÍFICO PARA NASA

CONFIGURACIÓN DEL LISTBOX PARA NASA

Me.ListIN.RowSource = "Min_sin_API" → **FUENTE DE DATOS**

DIFERENTE

Me.ListIN.ColumnCount = 3

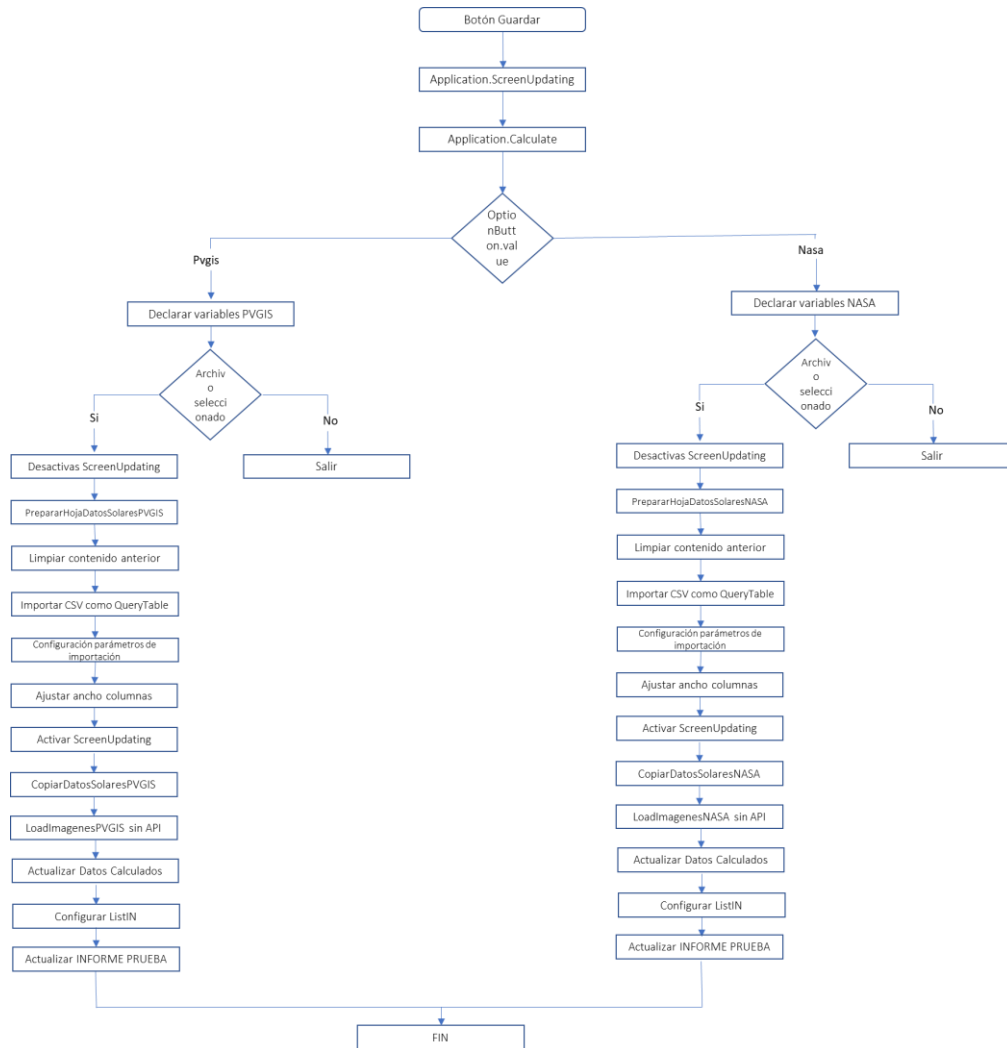
Me.ListIN.ColumnHeads = True

Me.ListIN.ColumnWidths = "90;90;90"

End If → **FIN DE CONDICIONAL**

Ilustración 45

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Pseudocódigo 7 Ingreso de datos solares con API

Application.ScreenUpdating = True

Application.Calculate → **ACTIVAR ACTUALIZACIÓN DE PANTALLA Y CALCULAR FÓRMULA**

If OptionButton2.Value = True Then → **OPCIÓN PVGIS SELECCIONADA**

DECLARACIÓN DE VARIABLES PARA PVGIS

Dim baseURLPVGIS As String

Dim temporalPVGIS As String

Dim latitudePVGIS As String

Dim longitudePVGIS As String

Dim communityPVGIS As String

Dim startyearPVGIS As String

Dim endyearPVGIS As String

Dim anglePVGIS As String

Dim browserPVGIS As String

Dim fullURLPVGIS As String

Dim http As Object

Dim responseTextPVGIS As String

Dim fechaConsultaPVGIS As String

Dim wsPVGIS As Worksheet

Dim nextRowPVGIS As Long

Dim HorPVGIS As String

Dim horizontalPVGIS As String

VALORES FIJOS PARA LA CONSULTA PVGIS

temporalPVGIS = "PVGIS-ERA5" → **BASE DE DATOS A UTILIZAR**

startyearPVGIS = "2005" → **AÑO INICIAL**

endyearPVGIS = "2023" → **AÑO FINAL**

anglePVGIS = "1" → **ÁNGULO DE INCLINACIÓN**

browserPVGIS = "1" → **PARÁMETRO DEL NAVEGADOR**

HorPVGIS = "1" → **IRRADIACIÓN HORIZONTAL**

horizontalPVGIS = "1" → **INDICADOR HORIZONTAL**

OBTENER COORDENADAS DEL FORMULARIO

latitudePVGIS = Trim(Me.latitud.Text)

longitudePVGIS = Trim(Me.longitud.Text)

VALIDACIÓN DE COORDENADAS

If Not IsNumeric(latitudePVGIS) Or VAL (latitudePVGIS) < -90 Or

VAL(latitudePVGIS) > 90 Then

MsgBox "LATITUD INVÁLIDA. DEBE SER UN NÚMERO ENTRE -90 Y

90."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(longitudePVGIS) Or VAL(longitudePVGIS) < -180 Or

VAL(longitudePVGIS) > 180 Then

MsgBox "LONGITUD INVÁLIDA. DEBE SER UN NÚMERO ENTRE -180
Y 180."

Exit Sub

End If

CONSTRUIR URL PARA LA API DE PVGIS

baseURLPVGIS = "https://re.jrc.ec.europa.eu/api/v5_3/MRcalc?"

fullURLPVGIS = baseURLPVGIS & _

"lat=" & latitudePVGIS & _

"&lon=" & longitudePVGIS & _

"&startyear=" & startyearPVGIS & _

"&endyear=" & endyearPVGIS & _

"&raddatabase=" & temporalPVGIS & _

"&angle=" & anglePVGIS & _

"&browser=1" & _

"&outputformat=json" & _

"&horirrad=1" & _

"&avtemp=1"

Debug.Print fullURLPVGIS → **IMPRIMIR URL PARA DEPURACIÓN**

CONFIGURAR Y ENVIAR PETICIÓN HTTP

```
Set http = CreateObject("MSXML2.XMLHTTP")
```

```
http.Open "GET", fullURLPVGIS, False
```

```
http.send
```

VERIFICAR RESPUESTA DEL SERVIDOR

```
If http.Status = 200 Then RESPUESTA EXITOSA
```

```
    responseTextPVGIS = http.responseText
```

```
    MsgBox "DATOS RECIBIDOS CORRECTAMENTE."
```

GUARDAR RESPUESTA EN HOJA "RespuestaJSONPVGIS"

```
Set wsPVGIS = ThisWorkbook.Sheets("RespuestaJSONPVGIS")
```

```
nextRowPVGIS = wsPVGIS.Cells(wsPVGIS.Rows.Count,
```

```
"A").End(xlUp).Row + 1
```

```
    fechaConsultaPVGIS = Format(Date, "yyyy-mm-dd")
```

REGISTRAR METADATOS DE LA CONSULTA

```
wsPVGIS.Cells(nextRowPVGIS, "A").Value = fechaConsultaPVGIS
```

```
wsPVGIS.Cells(nextRowPVGIS, "B").Value = communityPVGIS
```

```
wsPVGIS.Cells(nextRowPVGIS, "C").Value = temporalPVGIS
```

```
wsPVGIS.Cells(nextRowPVGIS, "D").Value = latitudePVGIS
```

```
wsPVGIS.Cells(nextRowPVGIS, "E").Value = longitudePVGIS
```

wsPVGIS.Cells(nextRowPVGIS, "F").Value = responseTextPVGIS

PROCESAR DATOS Y ACTUALIZAR HOJAS

ProcesarDatosSimplePVGIS responseTextPVGIS → **LLAMADO DE LA VARIABLE SUB AL COMENZAR EL PROCESO DE PROCESAR DATOS.**

Call CopiarDatosSolaresPVGISAPI → **LLAMADO LA FUNCION SUB QUE SE ENCUENTRE EN UN MODULO PARA EL PEGADO DE LOS DATOS EN LA HOJA SEÑALADA**

Call LoadImagenesPVGIS_conAPI → **LLAMADO LA FUNCION SUB QUE SE ENCUENTRE EN UN MODULO PARA EL PEGADO DE LOS DATOS EN LA HOJA SEÑALADA**

ACTUALIZAR DATOS EN HOJA "DATOS CALCULADOS

Dim wsp As Worksheet → **DECLARACION DE VARIABLE PARA NUEVA HOJA DEL WORKSHEET**

Set wsp = ThisWorkbook.Sheets("DATOS CALCULADOS")

wsp.Range("G69").Value = Me.latitud.Value

wsp.Range("G70").Value = Me.longitud.Value

wsp.Range("D75").Value = Me.TexIn.Value

wsp.Range("B173").Value = wsp.Range("X46").Value

wsp.Range("B91").Value = wsp.Range("Y46").Value

Else ' MANEJO DE ERRORES

MsgBox "ERROR EN LA CONSULTA: " & http.Status & " - " &
http.statusText

End If

Set http = Nothing ' LIBERAR OBJETO HTTP

CONFIGURAR LISTBOX PARA MOSTRAR DATOS

Me.ListIN.RowSource = "PVGIS_SIN_API"

Me.ListIN.ColumnCount = 3

Me.ListIN.ColumnHeads = True

Me.ListIN.ColumnWidths = "90;90;90"

ACTUALIZAR INFORME PRUEBA

On Error Resume Next

Dim wspi As Worksheet

Set wspi = ThisWorkbook.Sheets("INFORME PRUEBA")

wspi.Range("AU73:AU84").Value = wsp.Range("X34:X45").Value

On Error GoTo 0

OPCIÓN NASA SELECCIONADA

ElseIf OptionButton1.Value = True Then

DECLARACIÓN DE VARIABLES PARA NASA

Dim baseURLNASA As String

Dim temporalNASA As String

Dim latitudeNASA As String

Dim longitudeNASA As String

Dim communityNASA As String

Dim parametersNASA As String

Dim fullURLNASA As String

Dim responseTextNASA As String

Dim fechaConsultaNASA As String

Dim wsNASA As Worksheet

Dim nextRowNASA As Long

VALORES FIJOS PARA LA CONSULTA NASA

temporalNASA = "climatology" → **TIPO DE DATOS CLIMATOLÓGICOS**

communityNASA = "RE" → **COMUNIDAD DE ENERGÍA RENOVABLE**

parametersNASA =

"SI_TILTED_MAX,SI_TILTED_MIN,T2M_MAX,T2M_MIN,SI_TILTED_AVG" '→

PARÁMETROS SOLICITADOS

OBTENER COORDENADAS DEL FORMULARIO

latitudeNASA = Trim(Me.latitude.Text)

longitudeNASA = Trim(Me.longitud.Text)

VALIDACIÓN DE COORDENADAS

If Not IsNumeric(latitudeNASA) Or VAL(latitudeNASA) < -90 Or

VAL(latitudeNASA) > 90 Then

MsgBox "LATITUD INVÁLIDA. DEBE SER UN NÚMERO ENTRE -90 Y
90."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(longitudeNASA) Or VAL(longitudeNASA) < -180 Or

VAL(longitudeNASA) > 180 Then

MsgBox "LONGITUD INVÁLIDA. DEBE SER UN NÚMERO ENTRE -180
Y 180."

Exit Sub

End If

CONSTRUIR URL PARA LA API DE NASA

baseURLNASA = "https://power.larc.nasa.gov/api/temporal/" & temporalNASA
& "/point?"

fullURLNASA = baseURLNASA & _

"latitude=" & latitudeNASA & _

"&longitude=" & longitudeNASA & _

"&community=" & communityNASA & _

"¶meters=" & parametersNASA & _

"&format=JSON&theme=light&user=DAVE&time-standard=LST"

Debug.Print fullURLNASA → **IMPRIMIR URL PARA DEPURACIÓN**

CONFIGURAR Y ENVIAR PETICIÓN HTTP

Set http = CreateObject("MSXML2.XMLHTTP")

http.Open "GET", fullURLNASA, False

http.send

VERIFICAR RESPUESTA DEL SERVIDOR

If http.Status = 200 Then ' RESPUESTA EXITOSA

responseTextNASA = http.responseText

MsgBox "DATOS RECIBIDOS CORRECTAMENTE."

GUARDAR RESPUESTA EN HOJA "RespuestaJSONASA"

Set wsNASA = ThisWorkbook.Sheets("RespuestaJSONASA")

nextRowNASA = wsNASA.Cells(wsNASA.Rows.Count,

"B").End(xlUp).Row + 1

fechaConsultaNASA = Format(Date, "yyyy-mm-dd")

REGISTRAR METADATOS DE LA CONSULTA

wsNASA.Cells(nextRowNASA, "A").Value = fechaConsultaNASA

wsNASA.Cells(nextRowNASA, "B").Value = communityNASA

wsNASA.Cells(nextRowNASA, "C").Value = temporalNASA

wsNASA.Cells(nextRowNASA, "D").Value = latitudeNASA

wsNASA.Cells(nextRowNASA, "E").Value = longitudeNASA

wsNASA.Cells(nextRowNASA, "F").Value = responseTextNASA

PROCESAR DATOS Y ACTUALIZAR HOJAS

ProcesarJSONParametrosNASA responseTextNASA

Call CopiarDatosSolaresNASAMINAPI

Call LoadImagenesNASA_conMinAPI

ACTUALIZAR DATOS EN HOJA "DATOS CALCULADOS"

Dim wsn As Worksheet

Set wsn = ThisWorkbook.Sheets("DATOS CALCULADOS")

wsn.Range("G69").Value = Me.latitud.Value

wsn.Range("G70").Value = Me.longitud.Value

wsn.Range("D75").Value = Me.TexIn.Value

wsn.Range("B173").Value = wsn.Range("T15").Value

wsn.Range("B91").Value = wsn.Range("U15").Value

Else ' MANEJO DE ERRORES

MsgBox "ERROR EN LA CONSULTA: " & http.Status & " - " &

http.statusText

End If

Set http = Nothing → **LIBERAR OBJETO HTTP**

CONFIGURAR LISTBOX PARA MOSTRAR DATOS

Me.ListIN.RowSource = "Min_con_API"

Me.ListIN.ColumnCount = 3

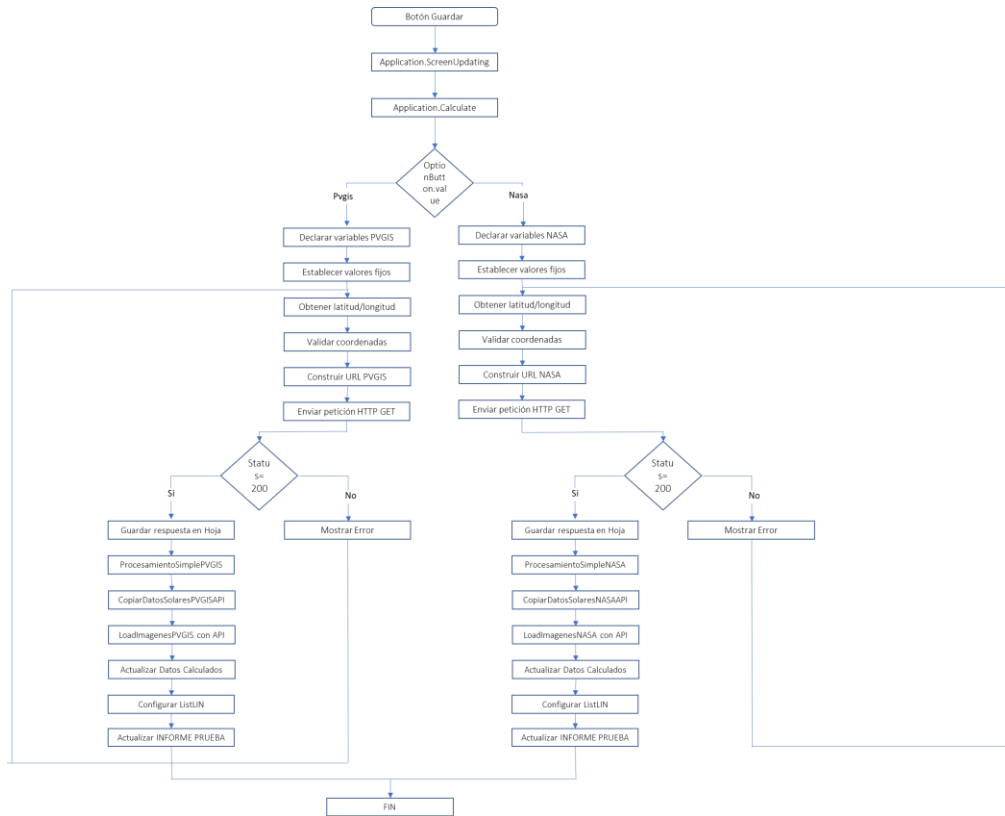
Me.ListIN.ColumnHeads = True

Me.ListIN.ColumnWidths = "90;90;90"

End If

Ilustración 46

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Pseudocódigo 8 Configuración de Json para las APIs

Dim json As Object → **DECLARA UNA VARIABLE OBJETO LLAMADA "json" PARA ALMACENAR EL CONTENIDO DEL JSON**

Dim params As Object → **DECLARA UNA VARIABLE OBJETO LLAMADA "params" PARA ACCEDER A LA SECCIÓN DE PARÁMETROS DENTRO DEL JSON**

Dim ws As Worksheet → **DECLARA UNA VARIABLE TIPO "Worksheet" PARA REFERIRSE A UNA HOJA DE CÁLCULO EN EL LIBRO DE EXCEL**

Dim meses As Variant → **DECLARA UNA VARIABLE "meses" COMO VARIANT PARA GUARDAR UN ARREGLO DE MESES (CADENAS DE TEXTO)**

Dim I As Long → **DECLARA UNA VARIABLE ENTERA "I" DE TIPO LONG PARA USARLA COMO ÍNDICE EN LOS BUCLES FOR**

PARSEAR EL TEXTO JSON OBTENIDO DE LA RESPUESTA DE NASA Y GUARDARLO COMO OBJETO JSON

```
Set json = JsonConverter.ParseJson(responseTextNASA)
```

ACCEDER A LA SECCIÓN "parameter" QUE SE ENCUENTRA DENTRO DE "properties"

```
Set params = json("properties")("parameter")
```

DEFINIR UN ARREGLO CON LOS NOMBRES DE LOS MESES Y LA ETIQUETA

```
meses = Array("JAN", "FEB", "MAR", "APR", "MAY", "JUN", _  
"JUL", "AUG", "SEP", "OCT", "NOV", "DEC", "ANN")
```

DEFINIR LA HOJA DE EXCEL DONDE SE VOLCARÁN LOS DATOS

```
Set ws = ThisWorkbook.Sheets("FORMATEO_NASA")
```

LIMPIAR TODO EL CONTENIDO DE LA HOJA ANTES DE INGRESAR NUEVOS DATOS

```
ws.Cells.Clear
```

**ESCRIBIR LOS ENCABEZADOS DE CADA COLUMNA EN LA PRIMERA
FILA**

```
ws.Cells(1, 1).Value = "Mes"
```

```
ws.Cells(1, 2).Value = "SI_TILTED_MIN_HORIZONTAL"
```

```
ws.Cells(1, 3).Value = "SI_TILTED_MAX_HORIZONTAL"
```

```
ws.Cells(1, 4).Value = "SI_TILTED_AVG_HORIZONTAL"
```

```
ws.Cells(1, 5).Value = "T2M_MAX"
```

**LLENAR LA PRIMERA COLUMNA (COLUMNA A) CON LOS NOMBRES
DE LOS MESES**

```
For I = 0 To UBound(meses)
```

```
    ws.Cells(I + 2, 1).Value = meses(I)
```

```
Next I
```

**PARA CADA MES, LLENAR LAS COLUMNAS CON LOS VALORES
CORRESPONDIENTES A CADA PARÁMETRO**

```
For I = 0 To UBound(meses)
```

```
    ws.Cells(I + 2, 2).Value =
```

```
params("SI_TILTED_MIN_HORIZONTAL")(meses(I)) → VALOR MÍNIMO DE  
RADIACIÓN HORIZONTAL
```

ws.Cells(I + 2, 3).Value =

params("SI_TILTED_MAX_HORIZONTAL")(meses(I)) → **VALOR MÁXIMO DE**

RADIACIÓN HORIZONTAL

ws.Cells(I + 2, 4).Value =

params("SI_TILTED_AVG_HORIZONTAL")(meses(I)) → **VALOR PROMEDIO DE**

RADIACIÓN HORIZONTAL

ws.Cells(I + 2, 5).Value = params("T2M_MAX")(meses(I)) →

TEMPERATURA MÁXIMA DEL AIRE A 2 METROS

Next I

DESCARGA DEL MANUAL

Programación usada en cada uno de los diferentes UserForm.

Pseudocódigo 9 Descarga del manual

Dim pdfID As String → **DECLARA UNA VARIABLE TIPO STRING PARA
ALMACENAR EL ID DEL ARCHIVO PDF EN GOOGLE DRIVE**

Dim pdfUrl As String → **DECLARA UNA VARIABLE TIPO STRING PARA
GUARDAR LA URL COMPLETA DE DESCARGA DEL PDF**

Dim pdfPath As String → **DECLARA UNA VARIABLE TIPO STRING PARA
GUARDAR LA RUTA LOCAL DONDE SE DESCARGARÁ EL PDF**

pdfID = "1LT3EHxP5kyOfiwdR69JYmdmF1V4_O5rm"

ASIGNA EL ID DEL ARCHIVO PDF EN GOOGLE DRIVE (ESTE ID IDENTIFICA EL ARCHIVO ESPECÍFICO)

```
pdfUrl = "https://drive.google.com/uc?export=download&id=" & pdfID
```

CONSTRUYE LA URL DE DESCARGA DIRECTA A PARTIR DEL ID DEL PDF

```
pdfPath = Environ("TEMP") & "\MANUAL_SOLAR.pdf"
```

DEFINE LA RUTA COMPLETA DONDE SE GUARDARÁ EL PDF TEMPORALMENTE (EN LA CARPETA TEMP DEL SISTEMA)

DESCARGAR EL ARCHIVO DESDE INTERNET Y GUARDARLO EN LA RUTA DEFINIDA

```
DownloadFile pdfUrl, pdfPath
```

ABRIR EL ARCHIVO PDF USANDO EL COMANDO SHELL DE WINDOWS (UTILIZA EL VISOR DE PDF POR DEFECTO)

```
Shell "cmd /c start "" "" & pdfPath & """, vbNormalFocus
```

GENERAR INFORME

Programación usada para la generacion del informe final

Pseudocódigo 10 Generación del informe

Dim hojaExportar As Worksheet → **DECLARA UNA VARIABLE PARA GUARDAR LA HOJA DE EXCEL QUE SE VA A EXPORTAR**

Dim nombreArchivo As Variant → VARIABLE PARA ALMACENAR LA RUTA Y NOMBRE DEL ARCHIVO PDF QUE EL USUARIO VA A GUARDAR

Dim valorTexLI As String → VARIABLE PARA GUARDAR LA RESPUESTA DEL FORMULARIO ANTERIOR (TEXLI = "SÍ" O "NO")

Dim tipoSistema As String → VARIABLE PARA GUARDAR EL TIPO DE SISTEMA SELECCIONADO (RED, HÍBRIDO O AISLADO)

Dim rangoUsado As Range → VARIABLE PARA GUARDAR EL RANGO DE CELDAS QUE ESTÁN OCUPADAS EN LA HOJA

Dim hojaVacía As Boolean → VARIABLE BOOLEANA PARA INDICAR SI LA HOJA ESTÁ VACÍA O NO

Dim rangoPagina10 As Range → VARIABLE PARA DEFINIR EL RANGO DE LA PÁGINA 10 QUE PUEDE SER ELIMINADA

Me.Hide → OCULTA EL FORMULARIO ACTUAL PARA CONTINUAR LA EJECUCIÓN

OBTENER DATOS GLOBALES DEL FORMULARIO ANTERIOR (Cada uno de la formulación de selección de datos cuenta con esta variable global que al seleccionarla queda guardar en un variable publica que se encuentra en un módulo)

`valorTexLI = valorTexLIGlobal`

`tipoSistema = tipoSistemaGlobal`

ASIGNA LAS VARIABLES GLOBALES DEL FORMULARIO ANTERIOR A VARIABLES LOCALES

VALIDACIONES

If tipoSistema = "" Then

MsgBox "No se ha definido el tipo de sistema. Por favor verifique.",

vbExclamation

Exit Sub

End If

SI NO SE DEFINIÓ EL TIPO DE SISTEMA, MUESTRA UN MENSAJE Y DETIENE EL PROCESO

If valorTexLI = "" Then

MsgBox "No se ha definido una respuesta en TexLI. Por favor seleccione 'Sí' o

'No'.", vbExclamation

Exit Sub

End If

SI NO SE DEFINIÓ LA RESPUESTA A TEXLI, MUESTRA UN MENSAJE Y DETIENE EL PROCESO

SELECCIONAR HOJA SEGÚN TIPO DE SISTEMA Y RESPUESTA

Select Case tipoSistema

Case "RED"

If valorTexLI = "Sí" Then

Set hojaExportar = ThisWorkbook.Sheets("INFORME REDINY")

Else

Set hojaExportar = ThisWorkbook.Sheets("INFORME RED")

End If

Case "HIBRIDO"

If valorTexLI = "Sí" Then

Set hojaExportar = ThisWorkbook.Sheets("INFORME HIRIDOINY")

Else

Set hojaExportar = ThisWorkbook.Sheets("INFORME HIRIDO")

End If

Case "AISLADO"

If valorTexLI = "Sí" Then

Set hojaExportar = ThisWorkbook.Sheets("INFORME AISLADO")

End If

Case Else

MsgBox "Tipo de sistema no reconocido.", vbExclamation

Exit Sub

End Select

**SEGÚN EL TIPO DE SISTEMA Y SI SE INYECTA O NO (TEXLI), SE
ASIGNA LA HOJA CORRESPONDIENTE**

VERIFICAR QUE LA HOJA EXISTE

If hojaExportar Is Nothing Then

MsgBox "No se encontró la hoja correspondiente para exportar.", vbExclamation

Exit Sub

End If

**SI NO SE ENCONTRÓ NINGUNA HOJA PARA EXPORTAR, SE
MUESTRA UN MENSAJE Y SE DETIENE**

VERIFICAR SI LA HOJA ESTÁ VACÍA

On Error Resume Next

Set rangoUsado = hojaExportar.UsedRange

On Error GoTo 0

**SE INTENTA OBTENER EL RANGO USADO EN LA HOJA (IGNORANDO
ERRORES SI NO EXISTE)**

If rangoUsado Is Nothing Then

hojaVacía = True

Else

hojaVacía = (WorksheetFunction.CountA(rangoUsado) = 0)

End If

**SI NO HAY CELDAS USADAS O SI TODO ESTÁ VACÍO, SE MARCA
COMO HOJA VACÍA**

If hojaVacia Then

MsgBox "La hoja '" & hojaExportar.Name & "' está vacía. No se generará PDF.",

vbExclamation

Exit Sub

End If

**SI LA HOJA ESTÁ VACÍA, MUESTRA UN MENSAJE Y NO GENERA EL
PDF**

VERIFICAR SI EL RANGO TIENE CONTENIDO

On Error Resume Next

If Not WorksheetFunction.CountA(rangoPagina10) = 0 Then

ELIMINAR CONTENIDO Y FORMATO DE ESE RANGO

rangoPagina10.ClearContents

rangoPagina10.ClearFormats

MsgBox "Se ha eliminado la página 10 del informe.", vbInformation

End If

On Error GoTo 0

Application.ScreenUpdating = True

End If

**SI LA HOJA ES UNA DE LAS TRES MENCIONADAS, SE BORRA LA
PÁGINA 10 SI TIENE DATOS**

MOSTRAR DIÁLOGO PARA GUARDAR ARCHIVO PDF

nombreArchivo = Application.GetSaveAsFilename(_

InitialFileName:="INFORME FINAL " & Format(Date, "dd-mm-yyyy"), _

FileFilter:="PDF Files (*.pdf), *.pdf", _

Title:="Guardar como PDF")

**SE MUESTRA UNA VENTANA PARA GUARDAR EL ARCHIVO COMO
PDF**

If nombreArchivo = False Then Exit Sub

SI EL USUARIO CANCELA, SE SALE DEL SUB

If Right(nombreArchivo, 4) <> ".pdf" Then nombreArchivo = nombreArchivo &
".pdf"

SI EL USUARIO NO ESCRIBIÓ LA EXTENSIÓN ".PDF", SE AGREGA

SELECCIONAR CELDA AU81 ANTES DE EXPORTAR

Application.Goto hojaExportar.Range("AU81"), True

SE LLEVA LA VISTA A LA CELDA AU81 (PUEDE SER UN ANCLA PARA EL ÁREA DE IMPRESIÓN)

EXPORTAR A PDF

On Error GoTo ManejarError

ACTIVA EL MANEJO DE ERRORES PARA CAPTURAR PROBLEMAS DURANTE LA EXPORTACIÓN

hojaExportar.ExportAsFixedFormat _

Type:=xlTypePDF, _

Filename:=CStr(nombreArchivo), _

Quality:=xlQualityStandard, _

IncludeDocProperties:=True, _

IgnorePrintAreas:=False, _

OpenAfterPublish:=False

EXPORTA LA HOJA COMO ARCHIVO PDF CON CONFIGURACIÓN ESTÁNDAR

MsgBox "PDF guardado exitosamente en:" & vbCrLf & nombreArchivo,
vbInformation

MUESTRA UN MENSAJE CONFIRMANDO QUE EL PDF SE GUARDÓ CORRECTAMENTE

Exit Sub

ManejarError:

```
Application.ScreenUpdating = True
```

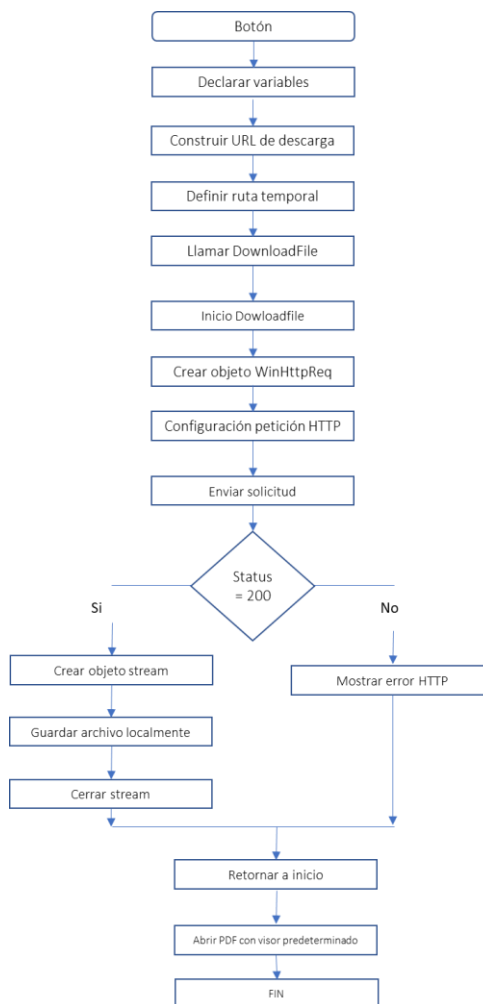
```
MsgBox "Error " & Err.Number & ": " & Err.Description & vbCrLf & _
```

```
"No se pudo generar el PDF.", vbCritical, "Error"
```

SI OCURRE UN ERROR, SE MUESTRA UN MENSAJE CON DETALLES Y SE FINALIZA EL PROCESO

Ilustración 47

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Pseudocódigo 11 Extensión APIs para la descarga del manual

Private Sub DownloadFile(url As String, localPath As String) →

PROCEDIMIENTO PRIVADO QUE DESCARGA UN ARCHIVO DESDE UNA URL Y LO GUARDA EN UNA RUTA LOCAL

Dim WinHttpRequest As Object

Set WinHttpRequest = CreateObject("WinHttp.WinHttpRequest.5.1") → **CREA UN OBJETO PARA REALIZAR UNA SOLICITUD HTTP USANDO LA LIBRERÍA WINHTTP**

On Error GoTo ErrorHandler → **SI OCURRE UN ERROR, SALTA A LA ETIQUETA ErrorHandler**

WinHttpRequest.Open "GET", url, False → **ABRE UNA CONEXIÓN HTTP DE TIPO GET A LA URL ESPECIFICADA**

WinHttpRequest.setRequestHeader "User-Agent", "Mozilla/5.0" → **ESTABLECE UN ENCABEZADO PARA SIMULAR UN NAVEGADOR MODERNO**

WinHttpRequest.send → **ENVÍA LA SOLICITUD AL SERVIDOR**

If WinHttpRequest.Status = 200 Then → **SI LA RESPUESTA DEL SERVIDOR ES "200 OK", CONTINÚA CON LA DESCARGA**

Dim oStream As Object

Set oStream = CreateObject("ADODB.Stream") → **CREA UN FLUJO DE DATOS BINARIO UTILIZANDO LA LIBRERÍA ADODB**

oStream.Open

oStream.Type = 1 → **ESTABLECE EL TIPO DE STREAM COMO BINARIO**

oStream.Write WinHttpRequest.responseBody → **ESCRIBE EL CONTENIDO BINARIO DE LA RESPUESTA HTTP EN EL STREAM**

oStream.SaveToFile localPath, 2 → **GUARDA EL ARCHIVO EN LA RUTA LOCAL ESPECIFICADA (2 = CREAR O REEMPLAZAR)**

oStream.Close → **CIERRA EL STREAM UNA VEZ GUARDADO**

Else

MsgBox "Error al descargar el PDF. HTTP Status: " & WinHttpRequest.Status, vbExclamation

SI EL ESTADO HTTP NO ES 200, MUESTRA UN MENSAJE DE ERROR CON EL CÓDIGO HTTP

End If

Exit Sub

FINALIZA LA SUBROUTINA PARA EVITAR PASAR POR ErrorHandler SI NO HAY ERRORES

ErrorHandler:

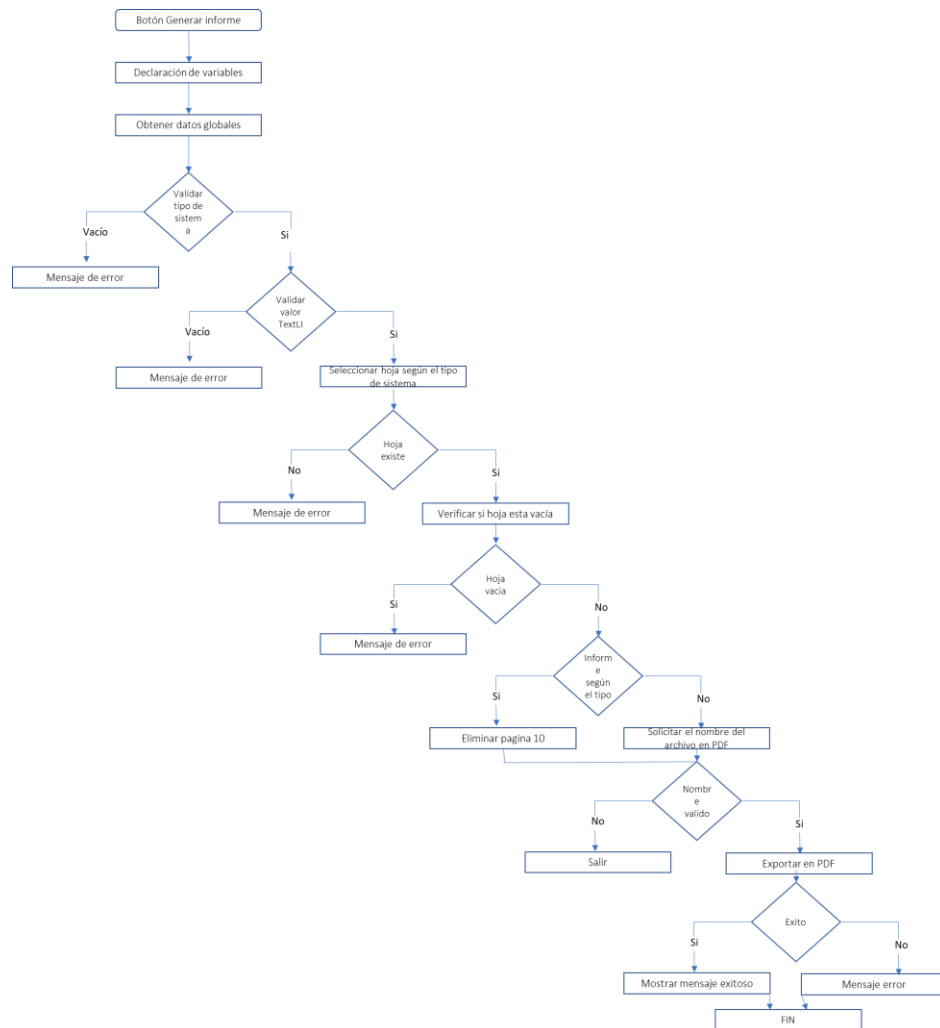
MsgBox "Error: " & Err.Description, vbCritical → **SI OCURRE UN ERROR**

DURANTE LA EJECUCIÓN, MUESTRA UNA DESCRIPCIÓN DETALLADA

End Sub

Ilustración 48

Diagrama de flujo



Nota: Creación propia.

Pseudocódigo 12 Pasar formularios de un lugar a otro y devolverse

Public formularioAnterior As String → **DECLARA UNA VARIABLE PÚBLICA QUE ALMACENA EL NOMBRE DEL FORMULARIO ANTERIOR PARA SABER A CUÁL REGRESAR**

Private Sub ANTERIOR_Click() → **SUBROUTINA QUE SE EJECUTA CUANDO SE HACE CLIC EN EL BOTÓN "ANTERIOR"**

Me.Hide

Select Case formularioAnterior → **EVALÚA EL VALOR DE LA VARIABLE "formularioAnterior"**

Case "SELECCION_AISLADO"

SELECCION_AISLADO.Show

**SI EL FORMULARIO ANTERIOR FUE "SELECCION_AISLADO",
LO MUESTRA**

Case "SELECCION_AISLADO_API"

SELECCION_AISLADO_API.Show

SI FUE "SELECCION_AISLADO_API", LO MUESTRA

Case "SELECCION_HIBRIDO"

SELECCION_HIBRIDO.Show

SI FUE "SELECCION_HIBRIDO", LO MUESTRA

Case "SELECCION_HIBRIDO_API"

SELECCION_HIBRIDO_API.Show

SI FUE "SELECCION_HIBRIDO_API", LO MUESTRA

Case "SELECCION_RED"

SELECCION_RED.Show

SI FUE "SELECCION_RED", LO MUESTRA

Case "SELECCION_RED_API"

SELECCION_RED_API.Show

SI FUE "SELECCION_RED_API", LO MUESTRA

End Select

End Sub

Private Sub CONTINUARS_Click()

SUBROUTINA QUE SE EJECUTA CUANDO SE HACE CLIC EN EL BOTÓN

"CONTINUAR"

If Not CamposObligatoriosLlenos() Then

Exit Sub

End If

**VERIFICA QUE TODOS LOS CAMPOS OBLIGATORIOS ESTÉN
LLENOS ANTES DE CONTINUAR.**

SI NO LO ESTÁN, SE DETIENE LA EJECUCIÓN.

Me.Hide

Select Case TexCA

**EVALÚA LA VARIABLE "TexCA" PARA SABER QUÉ OPCIÓN DE
CONSUMO SE SELECCIONÓ**

Case "CONSUMO POR AÑO"

OPCION_CONSUMO_AÑO.Show

**SI SE SELECCIONÓ "CONSUMO POR AÑO", MUESTRA ESE
FORMULARIO**

Case "CONSUMO POR MES"

OPCION_CONSUMO_MES.Show

**SI SE SELECCIONÓ "CONSUMO POR MES", MUESTRA ESE
FORMULARIO**

Case "CONSUMO POR DIA"

OPCION_CONSUMO_DIA.Show

**SI SE SELECCIONÓ "CONSUMO POR DÍA", MUESTRA ESE
FORMULARIO**

Case "CONSUMO POR ELEMENTOS DEL HOGAR"

OPCION_CONSUMO_ELEMENTOS.Show

**SI SE SELECCIONÓ "CONSUMO POR ELEMENTOS DEL
HOGAR", MUESTRA ESE FORMULARIO**

End Select

End Sub