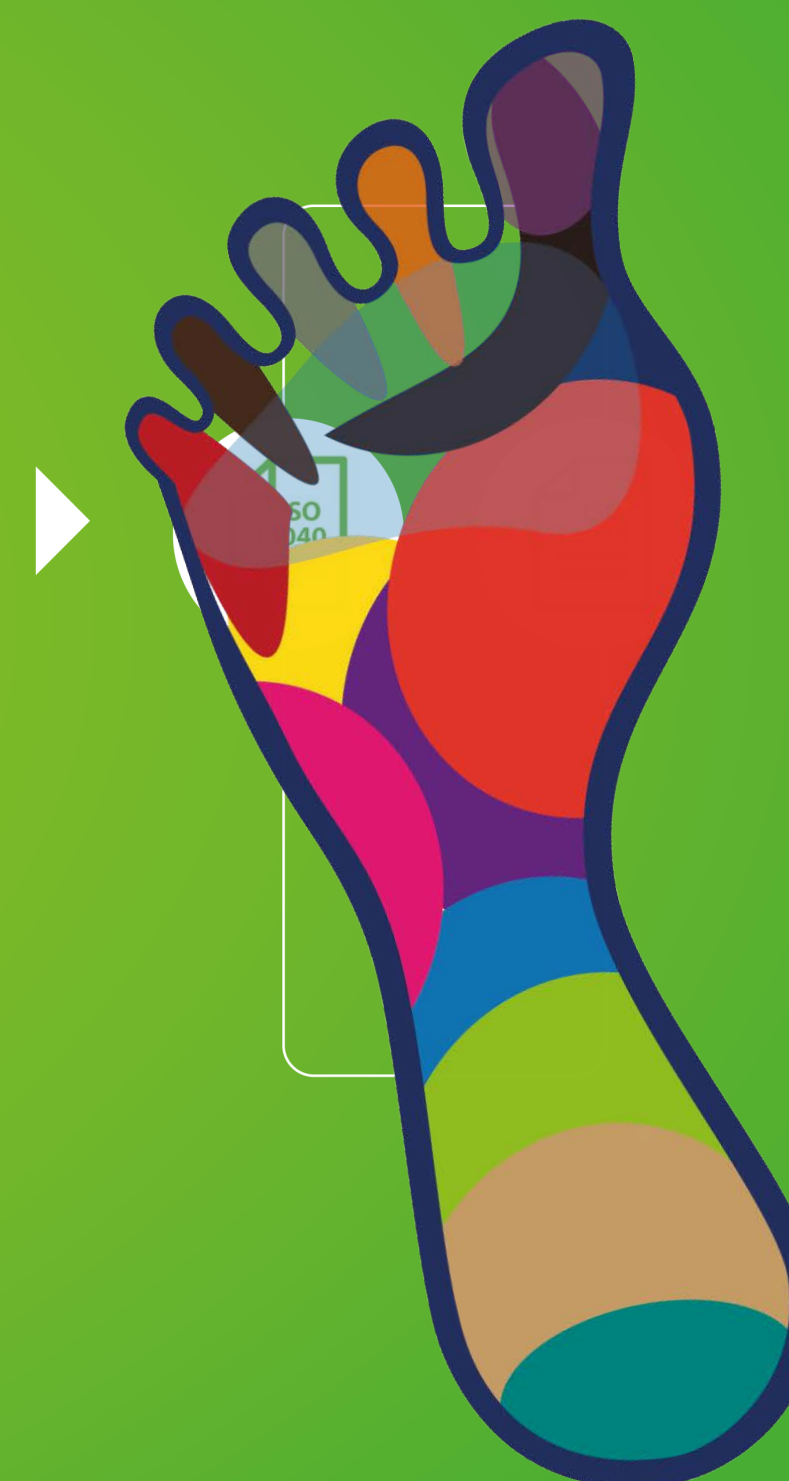




Herramienta Nacional de Análisis de Ciclo de Vida para estimación de impactos ambientales

Dr. Reynaldo Félix Acuña







Reglas de
categoría de
producto

Análisis de ciclo de
vida

Declaraciones
ambientales de
producto

Environmental Facts		
Functional unit: 1M ²		
Raw materials supply	Transportation	Manufacturing
Impact Category		
Abiotic depletion		kg Sb eq
Abiotic depletion		MJ
Global warming		kg CO ₂ eq
Ozone layer depletion		kg CFC-11 eq
Photochemical oxidation		kg C ₂ H ₄ eq
Acidification		kg SO ₂ eq
Eutrophication		kg PO ₄ ³ eq
Water scarcity potential		m ³
Use of renewable primary energy as raw materials / Total use of renewable primary energy resources / Use of non-renewable primary energy excluding / non-renewable primary energy resources used as raw materials / Use of non-renewable resources used as raw materials / Use of secondary primary energy / Use of renewable secondary fuels / Use of net fresh water.		
980g CO ₂		

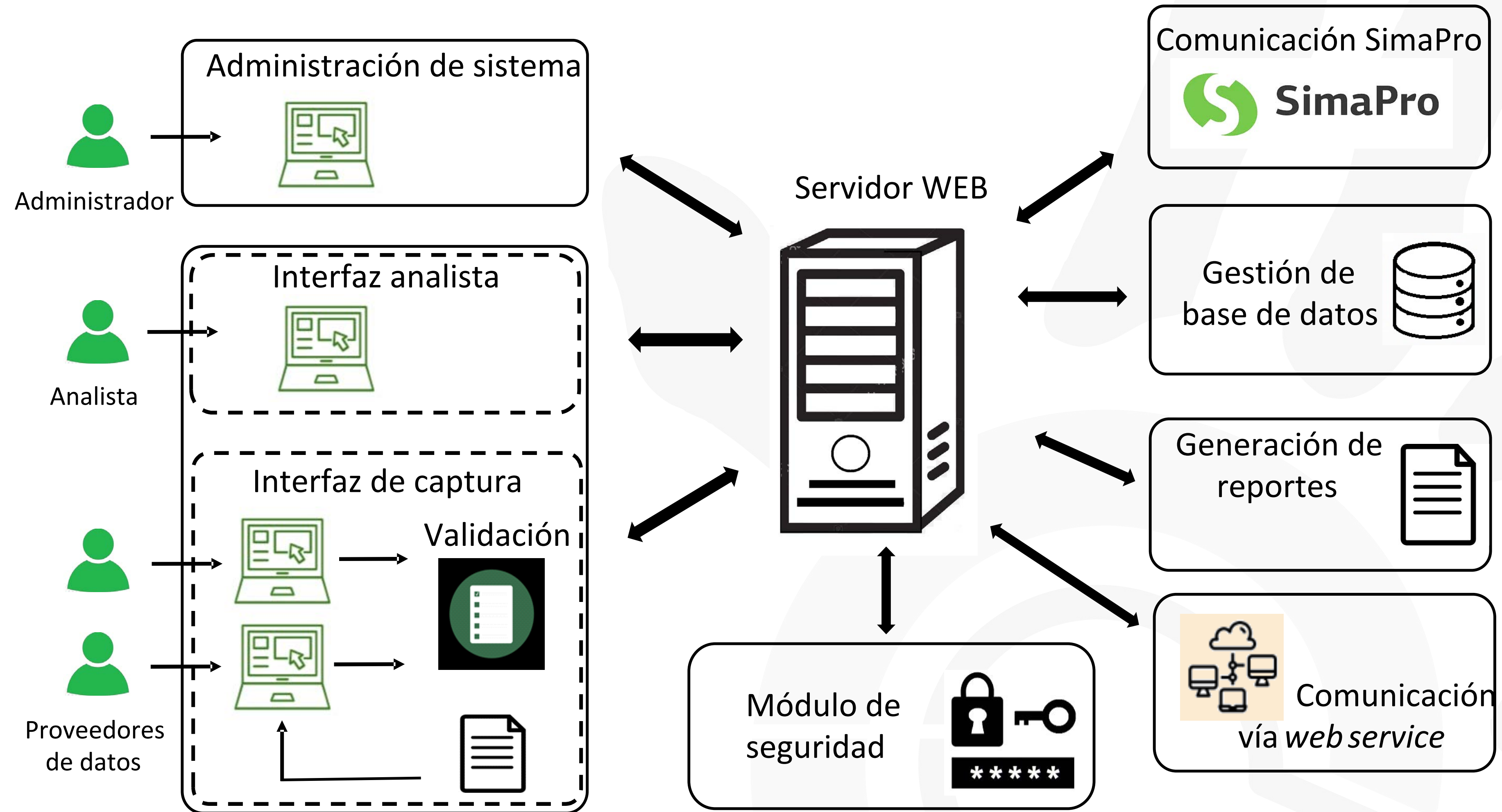
DISEÑO DE LA CALCULADORA DE HUELLA AMBIENTAL

Calculadora de impactos ambientales

Considerando las necesidades definidas en las sesiones con expertos y de los estudios de ACV se diseña la herramienta con un enfoque sectorial, considerando en una fase piloto el sector café, para posteriormente añadir los sectores Frutas y vegetales, Hospedaje turístico y Dispositivos médicos.

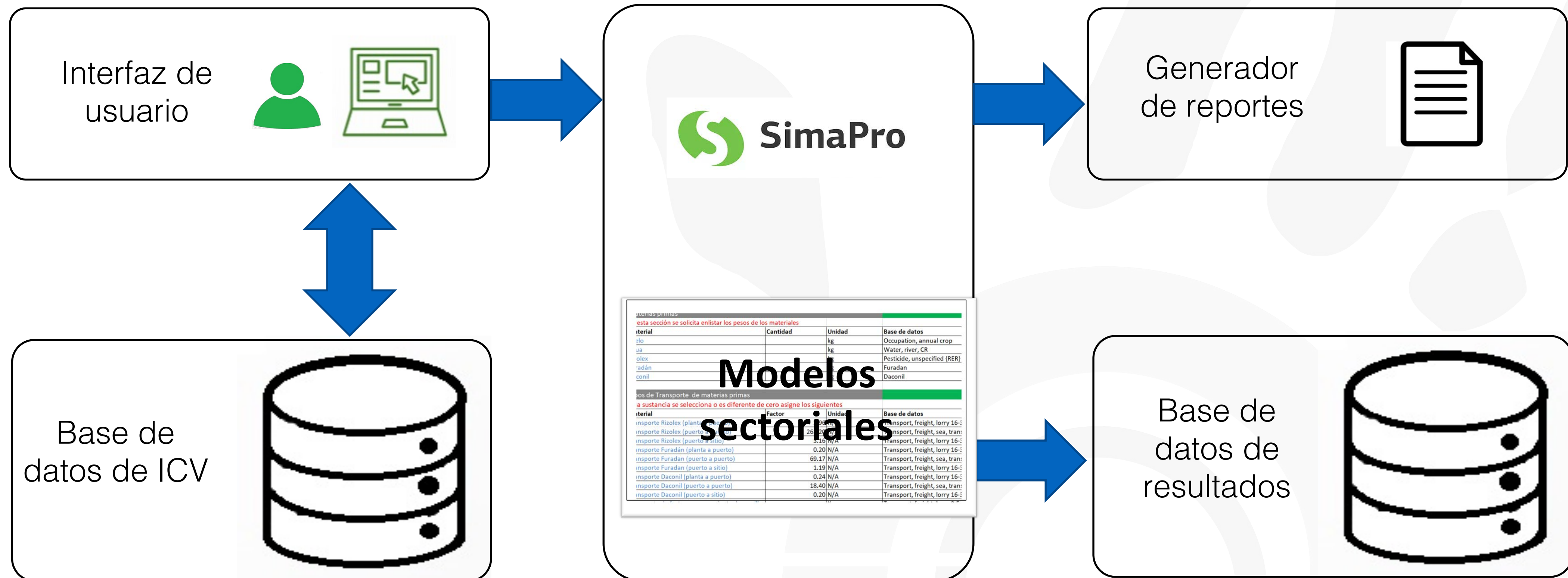


CARACTERISTICAS FUNCIONALES

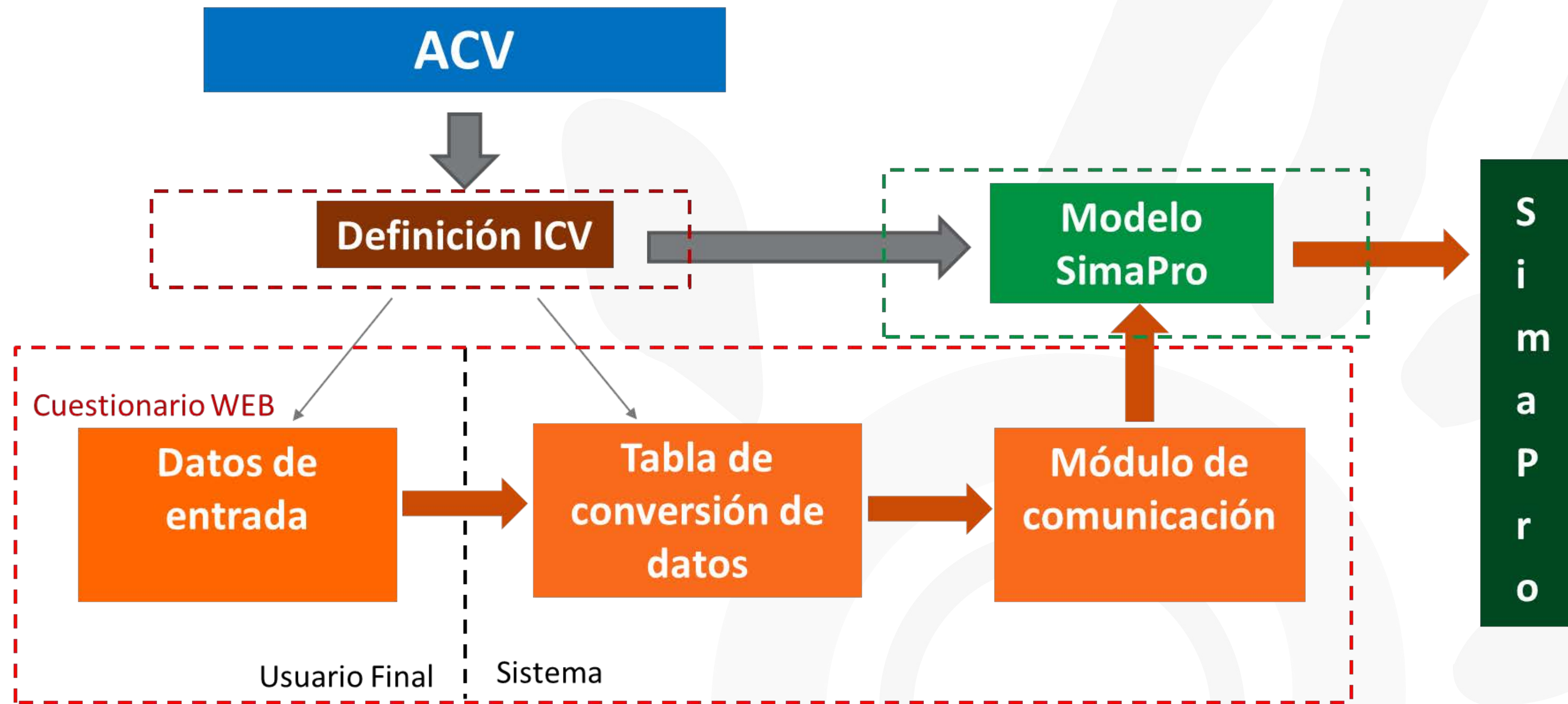


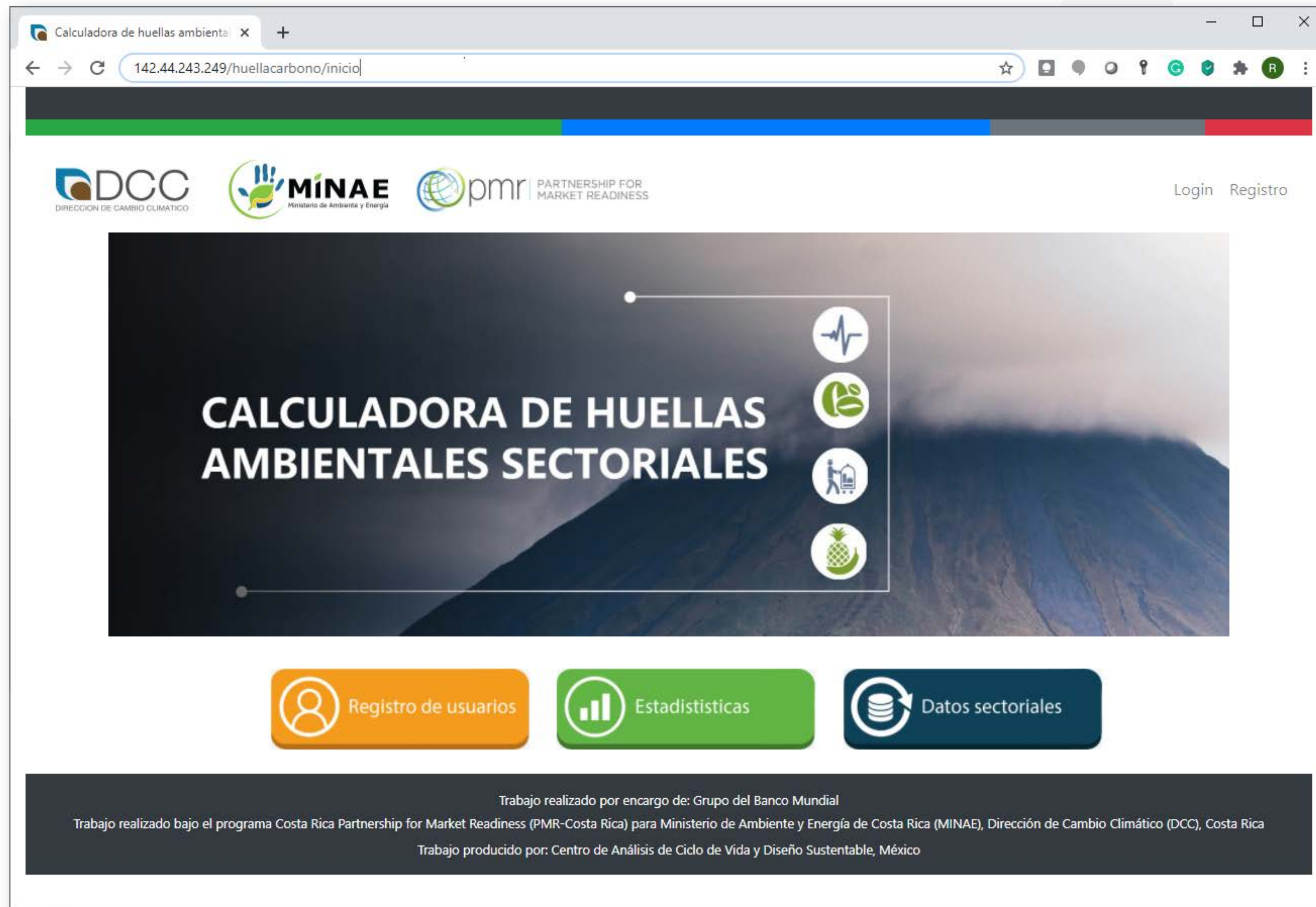


ESQUEMA FUNCIONAL





MODELOS SECTORIALES





Calculadora de huellas ambientales

142.44.243.249/huellacarbono/login

   PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Login Registro

Ingrese sus datos

Email

Contraseña

☐ He leído y acepto los [términos y condiciones](#)

Identificarse

Olvidé mi contraseña

Trabajo realizado por encargo de: Grupo del Banco Mundial

Trabajo realizado bajo el programa Costa Rica Partnership for Market Readiness (PMR-Costa Rica) para Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE), Dirección de Cambio Climático (DCC), Costa Rica

Trabajo producido por: Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, México

FASE PILOTO

SECTOR CAFÉ

Al inicio del estudio el sector Café contaba ya con un PCR nacional lo cual permitió incluirlo en la calculadora y utilizarlo como piloto.



Programa País
CARBONO
NEUTRALIDAD **2.0**

Oficial del Gobierno de Costa Rica



RCP – CAFÉ VERDE



CAFÉ - ETAPAS DEL PROCESO



INVENTARIOS

1						
2	Materias primas			Modelo SP		
3	En esta sección se solicita enlistar los pesos de los materiales					
4	Material	Cantidad	Unidad	Base de datos	Formula	Proceso
5	Suelo		ha	Occupation, agriculture	N/A	Cultivo
6	Semilla		kg	Semilla de café	N/A	Cultivo
7	Almacigo		p	Almacigo	N/A	Cultivo
8	Fertilizante (N)		kg	Urea, as N {RoW} production Cut-off, U	N/A	Cultivo
9	Fertilizante (P)		kg	Phosphate fertiliser, as P2O5 {RoW} triple superphosph	N/A	Cultivo
10	Fertilizante (K)		kg	Potassium chloride, as K2O {RoW} potassium chloride p	N/A	Cultivo
11	Magnesio		kg	Magnesium sulfate {RoW} production Cut-off, U	N/A	Cultivo
12	Boro		kg	Boric acid, anhydrous, powder {RoW} production Cut-	N/A	Cultivo
13	Tierra de diatomeas		kg	Lime {RoW} production, milled, loose Cut-off, U	N/A	Cultivo
14	Nutrán		kg	Nutrán	N/A	Cultivo
15	Atemi		kg	Pesticide, unspecified {RER} production Cut-off, U	N/A	Cultivo
16	Cyprosol		kg	Pesticide, unspecified {RER} production Cut-off, U	N/A	Cultivo
17	Round up		kg	Round up	N/A	Cultivo
18	Carbonato de Calcio		kg	Lime {RoW} production, milled, loose Cut-off, U	N/A	Cultivo
19	Cal dolomita		kg	Dolomite {RoW} production Cut-off, U	N/A	Cultivo
20						
21	Tipos de Transporte de materiales			Modelo SP		
22	Si la sustancia se selecciona o es diferente de cero asigne los siguientes					
23	Material	Factor	Unidad	Base de datos	Formula	Proceso
24	Transporte fertilizante (N)	1.42	tkm	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO3 {RoW}	Factor*peso/1000	Cultivo
25	Transporte fertilizante (P)	1.19	tkm	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO3 {RoW}	Factor*peso/1000	Cultivo
26	Transporte fertilizante (K)	0.40	tkm	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO3 {RoW}	Factor*peso/1000	Cultivo

◀ ▶ ...

ICV semilla

ICV almacigo

ICV cultivo

ICV beneficio

ICV transportes

EICV por RCP

Cálculc ...

⊕

:

◀

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/editar-cafe/20

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MINA

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Inicio

Análisis

Estadísticas

Reynaldo

Almácigo

Cultivo

Beneficio

Transporte

Semillero

Procesamiento de semilla

Transporte de semilla

Almácigo

* Campo obligatorio.

Datos generales

En esta sección se solicita la producción total de semilla en un 1 año.

Producción anual *

100

kg

Entradas

En esta sección se solicita información acerca de la producción de semilla para la generación de almácigo. Introduzca los siguientes campos tomando como referencia lo que se requiere para generar 1 kg de semilla.

Suelo

1000

m2

Revise esta cantidad

Agua

100

litros

Revise esta cantidad

Rizolex

10

g

Revise esta cantidad

Furadán

10

g

Daconil

200

g

Revise esta cantidad

Transporte de fruta a procesamiento de semilla

99

km


Guardar y continuar


Trabajo realizado por encargo de: Grupo del Banco Mundial


Trabajo realizado bajo el programa Costa Rica Partnership for Market Readiness (PMR-Costa Rica) para Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINA), Dirección de Cambio Climático (DCC), Costa Rica

Trabajo producido por: Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, México

CADIS

 **MINA**
Ministerio de Ambiente y Energía

 **DCC**
DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

 **Programa País CARBONO NEUTRALIDAD 2.0**
Oficial del Gobierno de Costa Rica

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro142.44.243.249/huellacarbono/editar-cafe/20

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MINA

E

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

InicioAnálisisEstadísticasReynaldo

Almácigo

Cultivo

Beneficio

Transporte

Salir

Calcular huella

* Campo obligatorio.

Datos generales

En esta sección se solicita la producción total de de café verde en un 1 año y la superficie utilizada para su cultivo.

Producción anual *

100

ton

Superficie cultivada *

ha

La cantidad no es válida.

Entradas

En esta sección se solicita información acerca del cultivo. Introduzca los siguientes campos tomando como referencia lo que se requiere para generar 1 ton de café verde.

Selecciona los insumos que utilizas.

Fertilizantes:

☐ Fertilizante (N)

☐ Fertilizante (P)

☐ Fertilizante (K)

☐ Nutrán

Pesticidas:

☐ Atemi

☐ Cyprosol

☐ Round up

Otros:

☐ Magnesio

☐ Boro

☐ Tierra de diatomeas

☐ Carbonato de calcio

☐ Cal dolomita

Suelo *

0

ha

Revise esta cantidad

Semilla

0

kg

Revise esta cantidad

Almácigo

0

plantas

Revise esta cantidad

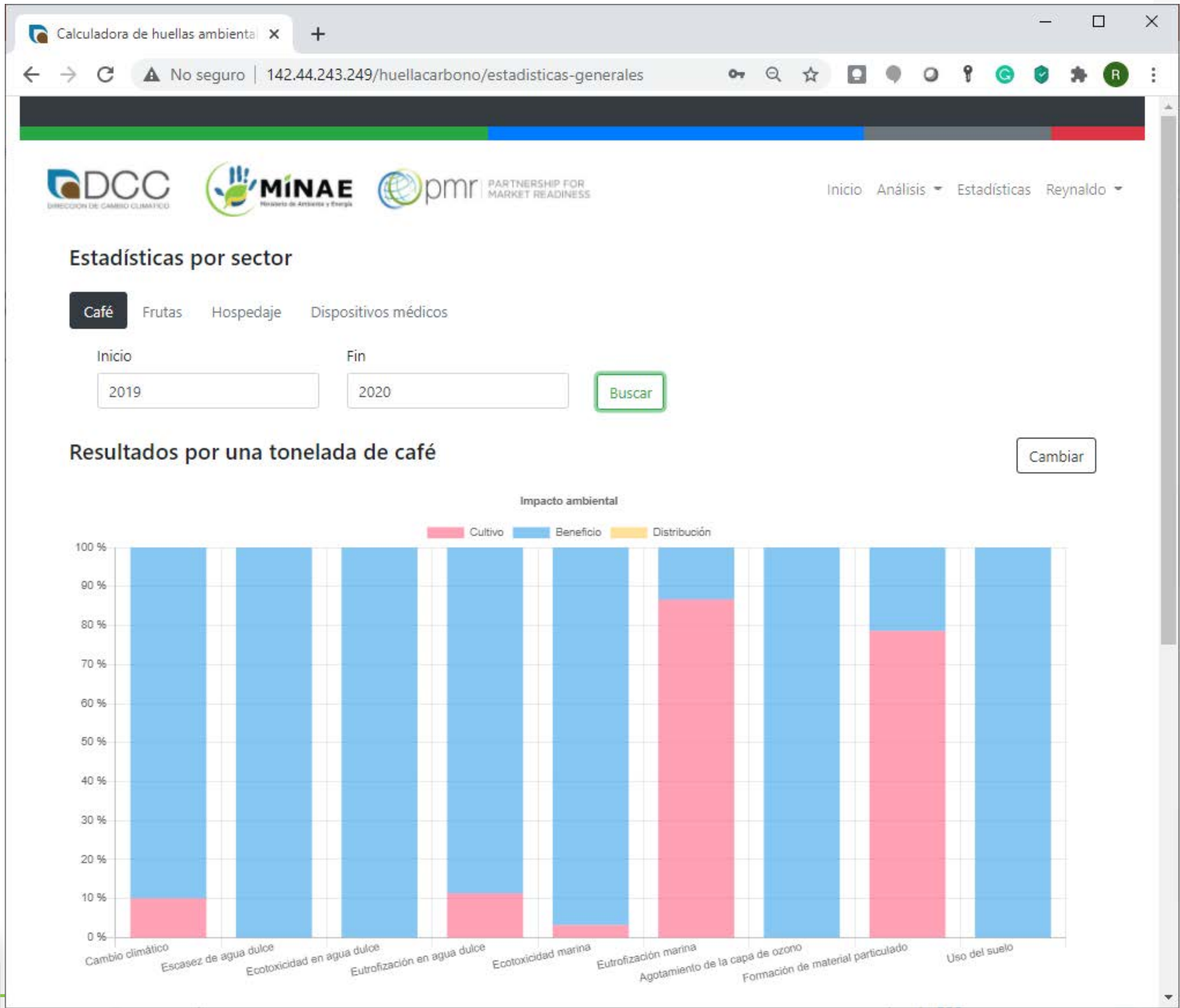
Guardar y continuar

Trabajo realizado por encargo de: Grupo del Banco Mundial

Trabajo realizado bajo el programa Costa Rica Partnership for Market Readiness (PMR-Costa Rica) para Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE), Dirección de Cambio Climático (DCC), Costa Rica

Trabajo producido por: Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, México

RESULTADOS POR ETAPA



RESULTADOS POR ETAPA

Calculadora de huellas ambiental

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/estadisticas-generales

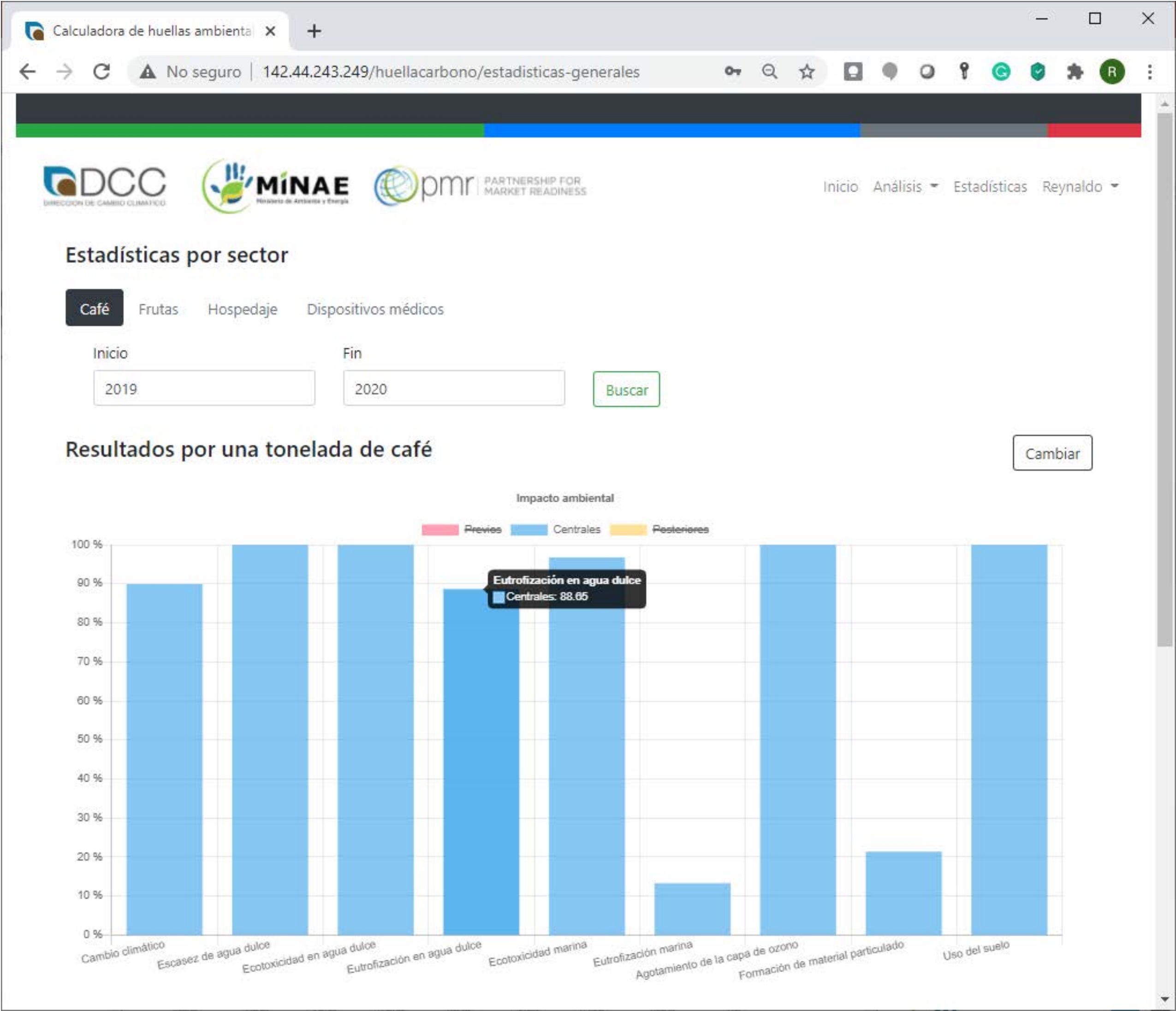
Categoría de impacto	Unidad	Total	Cultivo	%	Beneficio	%	Distribución	%
Cambio climático	kg CO2 eq	2.69e-2	2.70e-3	10.05	2.42e-2	89.95	0.00e+0	0.00e+0
Escasez de agua dulce	m3 H2O-eq	1.16e-3	0.00e+0	0.00e+0	1.16e-3	100.0	0.00e+0	0.00e+0
Ecotoxicidad en agua dulce	PAF.m3.day	228.7	7.54e-2	3.30e-2	228.6	99.97	0.00e+0	0.00e+0
Eutrofización en agua dulce	kg P eq	1.40e-5	1.59e-6	11.35	1.24e-5	88.65	0.00e+0	0.00e+0
Ecotoxicidad marina	kg 1,4-DCB	5.88e-4	1.89e-5	3.215	5.69e-4	96.79	0.00e+0	0.00e+0
Eutrofización marina	kg N eq	4.80e-5	4.16e-5	86.71	6.38e-6	13.29	0.00e+0	0.00e+0
Agotamiento de la capa de ozono	kg CFC-11 eq	5.97e-10	0.00e+0	0.00e+0	5.97e-10	100.0	0.00e+0	0.00e+0
Formación de material particulado	kg PM2.5 eq	9.88e-5	7.77e-5	78.63	2.11e-5	21.37	0.00e+0	0.00e+0
Uso del suelo	kg C deficit	0.1370	0.00e+0	0.00e+0	0.1370	100.0	0.00e+0	0.00e+0

Trabajo realizado por encargo de: Grupo del Banco Mundial

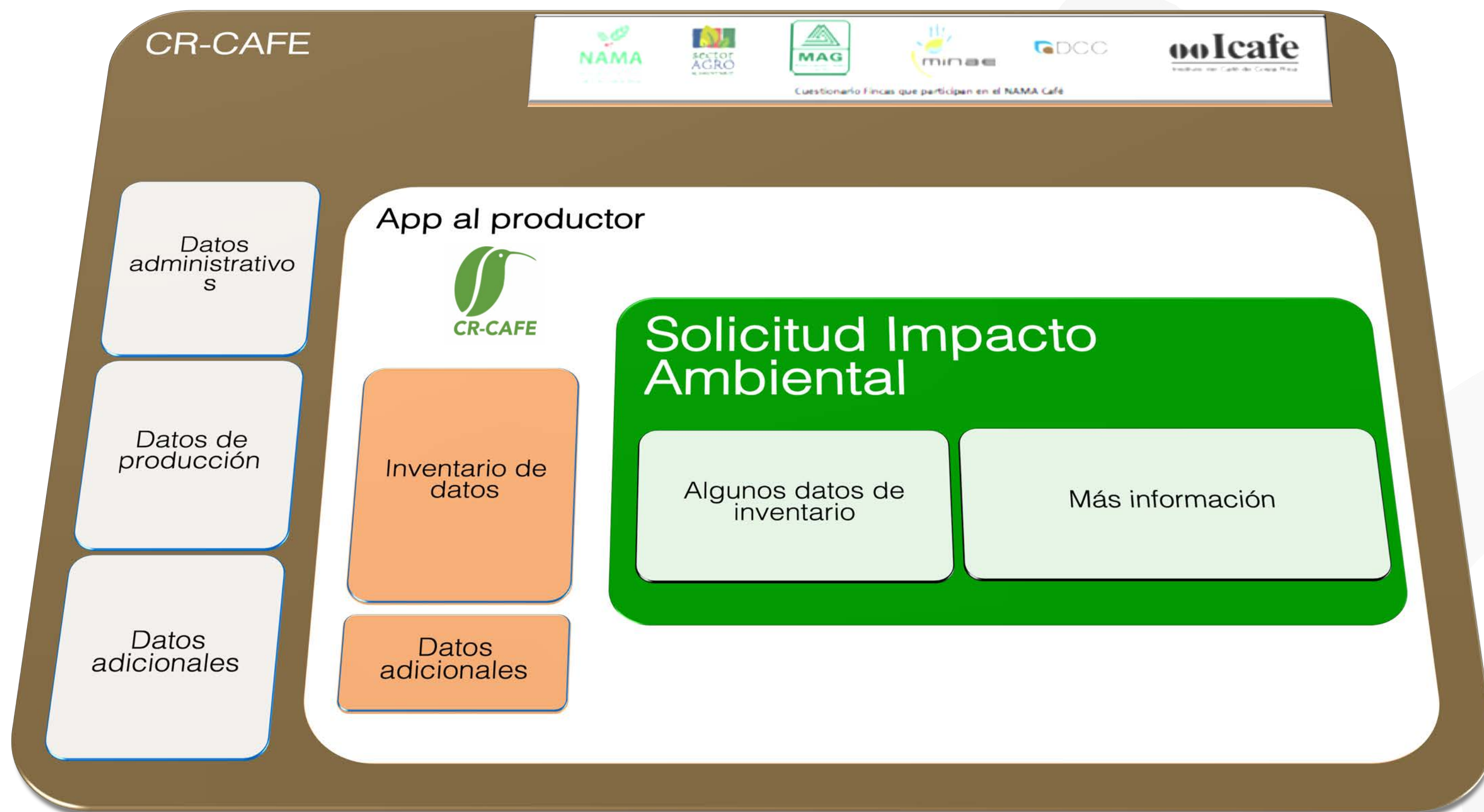
Trabajo realizado bajo el programa Costa Rica Partnership for Market Readiness (PMR-Costa Rica) para Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE), Dirección de Cambio Climático (DCC), Costa Rica

Trabajo producido por: Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, México

RESULTADOS POR ETAPA



CR-CAFE



- ICAFE cuenta ya con una aplicación en la cual se recopilan datos de inventario en las diferentes etapas del proceso de producción de café (<http://crcafe.icafe.go.cr>).
- Con el fin de evitar un doble esfuerzo por parte de los productores en el llenado de formularios, se vinculo esta aplicación con la Calculadora de huellas ambientales sectoriales.
- ICAFE actualizó la aplicación para habilitar en la interfase de usuario, la solicitud de evaluación de impacto ambiental.

CR-CAFE



App al productor

Datos administrativos

Datos de producción

Datos adicionales



Inventario de datos

Datos adicionales

Solicitud Impacto Ambiental

Algunos datos de inventario

Más información

Resultados
Huella ambiental

http



CALCULADORA DE HUELLAS AMBIENTALES SECTORIALES



HOSPEDAJE TURÍSTICO

El estudio de ACV de este sector incluyó una muestra de diferentes instalaciones en cuanto a tamaño y ubicación.

Este sector muestra características muy uniformes en cuanto a los inventarios de insumos y emisiones.



Programa País
CARBONO
NEUTRALIDAD **2.0**

Oficial del Gobierno de Costa Rica



**Análisis de Ciclo de Vida (tipo scan)
para el sector hospedaje en Costa Rica.**

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/editar-hotel/22

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MINAE

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Inicio

Análisis

Estadísticas

Valores Iniciales

Datos generales

Insumos desayuno

Insumos operación

Energía

Agua

Residuos

Refrigerantes

Transportes

Salir

* Campo obligatorio.

Información general

En esta sección se solicita información general acerca del hotel y los huéspedes.

Categoría (número de estrellas) *

1

Número total de habitaciones *

2

habitaciones

Conteo de habitaciones por tipo *

18 dobles, 8 triples

?

Tasa de ocupación anual (en % de habitaciones) *

6

%

Capacidad total de huéspedes por noche *

34

huéspedes

?

Capacidad total de huéspedes por noche al año (este campo se calcula automáticamente)

12410

huéspedes

?

Número total de huéspedes por noche alojados al año *

2

huéspedes

?

Tasa de ocupación anual en % de huéspedes por noche (este campo se calcula automáticamente)

0.016116035455278

%

?

Ubicación del hotel *

Cartago

Origen de los huéspedes

Indique el origen de los huéspedes en porcentaje anual.

Extranjero

9

%

?

CADIS



MINAE

Ministerio de Ambiente y Energía

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO



Programa País CARBONO NEUTRALIDAD 2.0

Oficial del Gobierno de Costa Rica

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/editar-hotel/22

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MINAE

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Inicio

Análisis

Estadísticas

Valores Iniciales

Datos generales

Insumos desayuno

Insumos operación

Energía

Agua

Residuos

Refrigerantes

Transportes

Salir

En esta sección se solicita información acerca del consumo de energía. Introduzca la cantidad anual consumida de cada fuente de energía.

Esta sección se encuentra dividida en tres subsecciones, dependiendo el tipo de fuente de energía: combustibles para transporte, combustibles para operación y electricidad.

Combustibles para transporte

En esta sección se debe indicar la cantidad adquirida por el hotel usada para transporte.

Diesel para transporte interno y de insumos	449	Litros/año
Gasolina para transporte interno y de insumos	460	Litros/año
Diesel para transporte de negocios por parte del staff	968	Litros/año
Gasolina para transporte de negocios por parte del staff	1224	Litros/año

Combustibles para operación

En esta sección se debe indicar la cantidad adquirida por el hotel para operación.

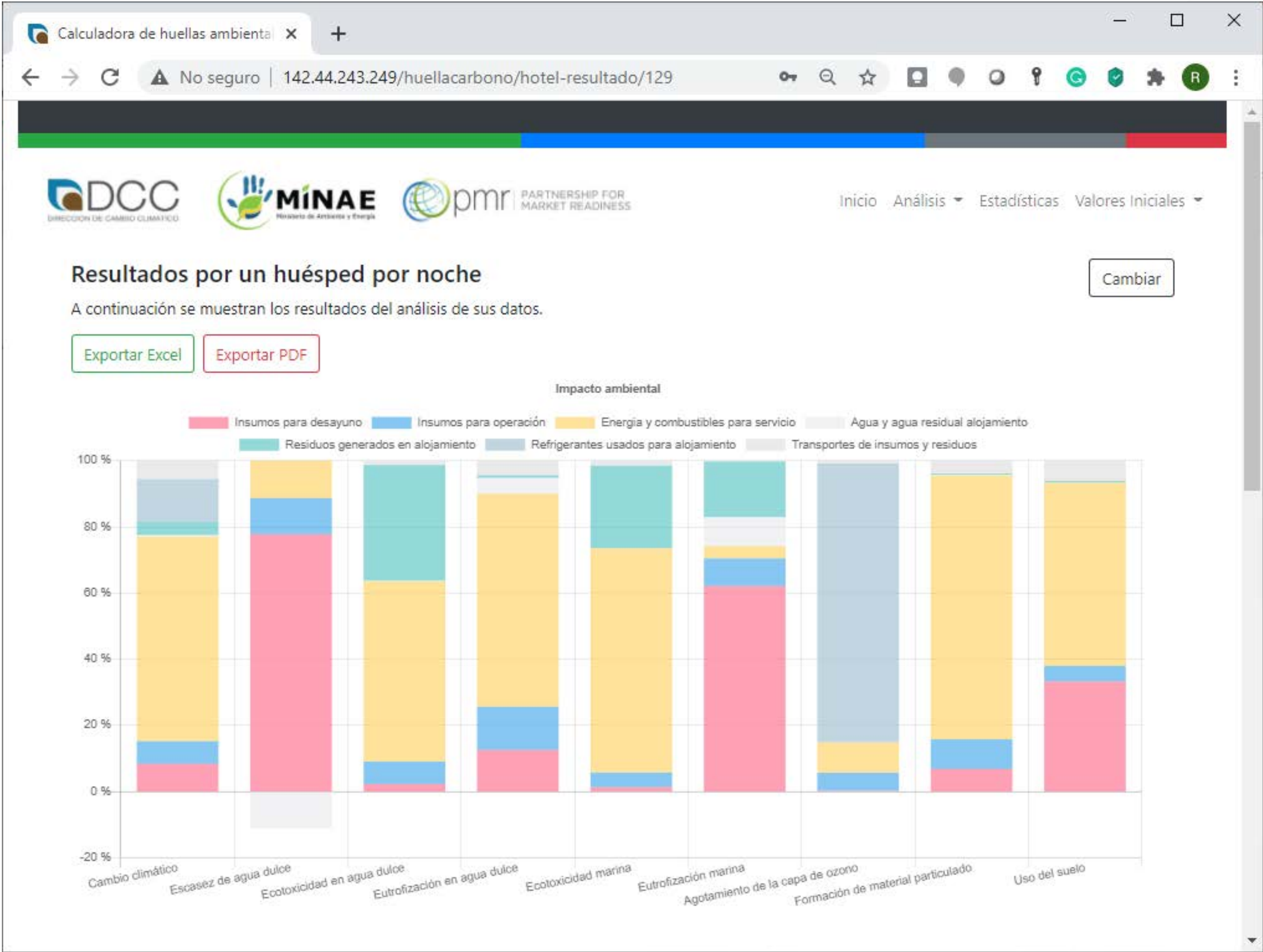
Ejemplos de usos en operación: cocina (solo para desayuno), generador de electricidad, mantenimiento de jardín.

Gas L.P.	517363.59	Litros/año
Diesel para generar electricidad	130699.76	Litros/año
Gasolina para mantenimiento de jardines	7966.92	Litros/año

Electricidad

En esta sección se debe indicar la cantidad de electricidad consumida por el hotel. La electricidad puede provenir de la red (ICE) o de paneles fotovoltaicos.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



FRUTAS Y VEGETALES

El estudio de ACV de este sector incluyó varios tipos de frutas: banano, melón, sandía y piña.

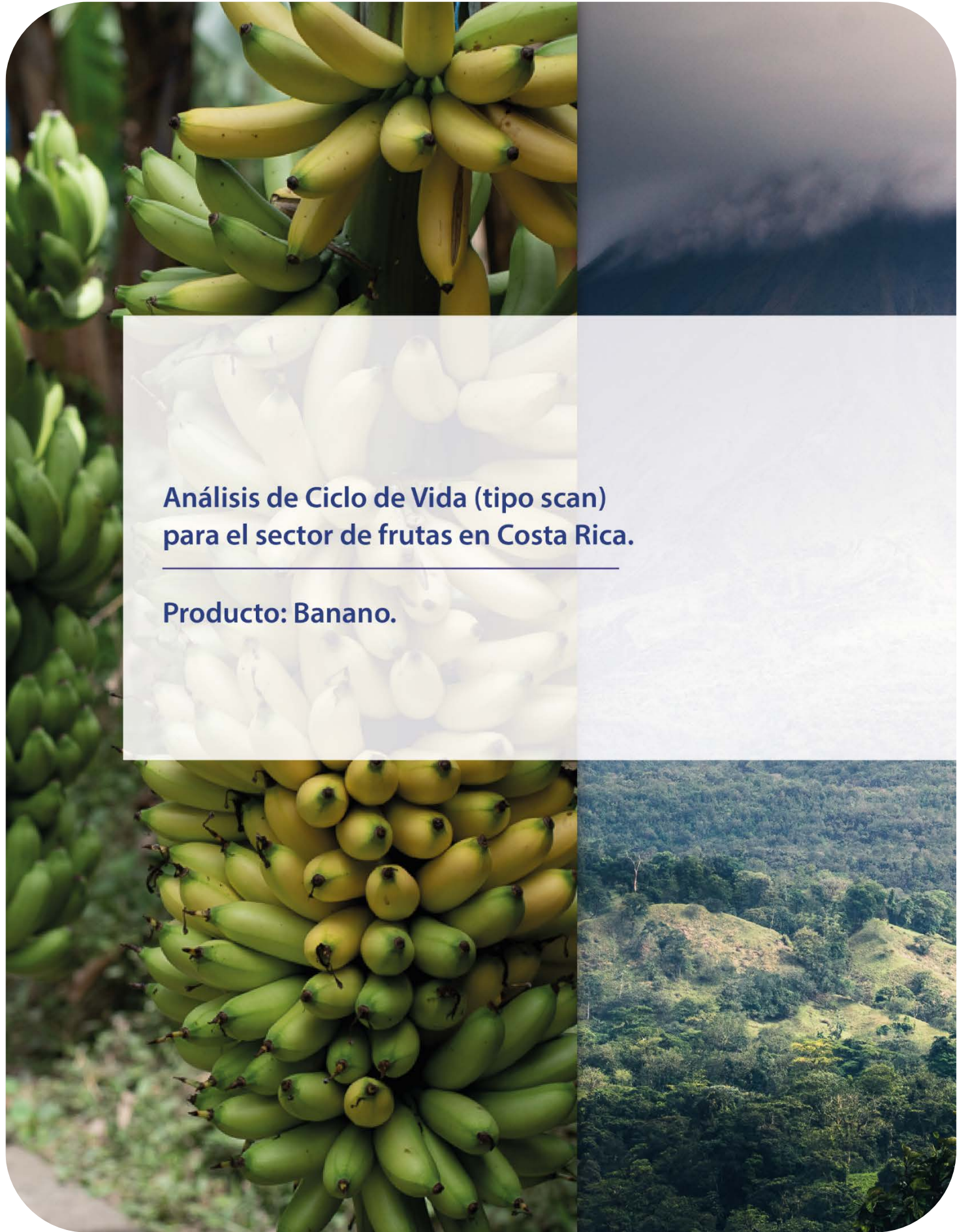
Este sector muestra características de variación en cuanto a insumos y cantidades utilizadas en cada tipo de cultivo.



Programa País
**CARBONO
NEUTRALIDAD** 2.0

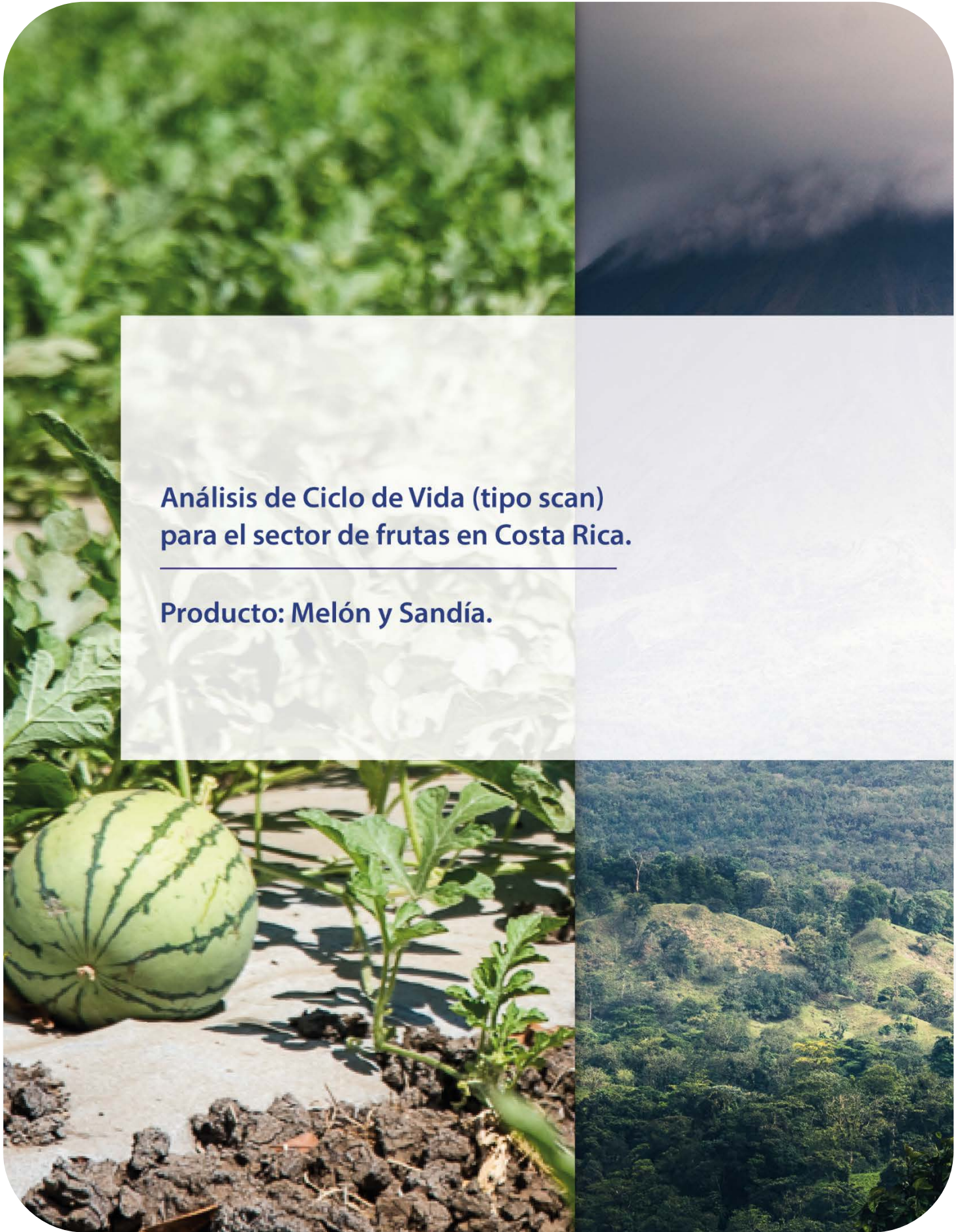
Oficial del Gobierno de Costa Rica





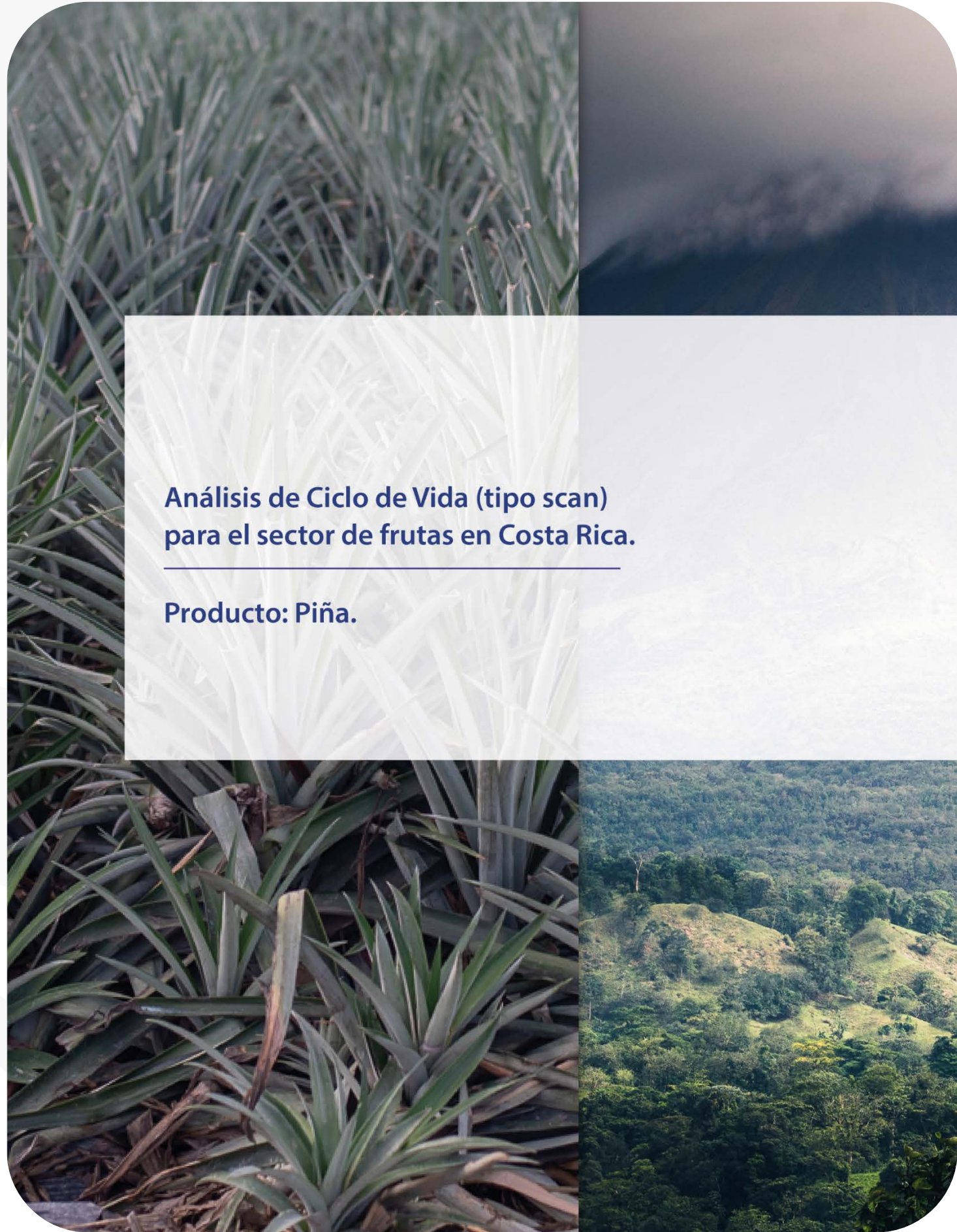
Análisis de Ciclo de Vida (tipo scan)
para el sector de frutas en Costa Rica.

Producto: Banano.



Análisis de Ciclo de Vida (tipo scan)
para el sector de frutas en Costa Rica.

Producto: Melón y Sandía.



Análisis de Ciclo de Vida (tipo scan)
para el sector de frutas en Costa Rica.

Producto: Piña.

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/test-frutas

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MINA

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Inicio

Análisis

Estadísticas

Reynaldo

Inventario de Ciclo de Vida de Frutas

El Inventario de Ciclo de Vida (ICV) involucra la recopilación de datos de la empresa y del producto a analizar, con el fin de reunir toda la información requerida para el análisis de los impactos ambientales.

Al dar click en el botón "Comenzar" se solicitarán datos generales de la empresa y datos específicos sobre el consumo de materiales y energía, lugares de origen de materiales, generación y tratamiento de residuos. Estos datos se usarán para calcular el ICV y la huella ambiental del producto. Es posible guardar y salir para continuar completando el cuestionario posteriormente.

Se solicita el llenado de todas las secciones, siguiendo las indicaciones mencionadas en cada una.

Fruta:

Escoge una opción

Escoge una opción

Banano

Piña

Melón

Sandía

Comenzar

¿Sus datos fueron verificados por una tercera parte?

Escoge una opción

Trabajo realizado por encargo de: Grupo del Banco Mundial

Trabajo realizado bajo el programa Costa Rica Partnership for Market Readiness (PMR-Costa Rica) para Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE), Dirección de Cambio Climático (DCC), Costa Rica

Trabajo producido por: Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, México

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/editar-frutas/10

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MINA

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Inicio

Análisis

Estadísticas

Reynaldo

Cultivo

Empaque

Transporte

Salir

Calcular huella

Datos generales

Fertilizantes y plaguicidas

En esta sección se solicita información general acerca del cultivo de fruta. Introduzca la cantidad consumida por ciclo de producción de cada insumo.

Esta sección se encuentra dividida en tres subsecciones: información general, energía y combustibles, plásticos y materiales de protección.

* Campo obligatorio.

Información general

Superficie cultivada *

125

ha

Producción de fruta (por ciclo de producción) *

50000

kg

Pérdidas de fruta (por ciclo de producción)

100

kg

Agua para irrigación

100

litros

Ubicación de la empresa *

Escoge una opción

Energía y combustibles

En esta sección se debe indicar la cantidad de cada tipo de energía o combustible usado para el cultivo durante el ciclo de producción.

Energía eléctrica (ICE)

100

kWh

Diesel

100

litros

Gasolina

100

litros

¿El cultivo se fumiga con avioneta? *

No

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/editar-frutas/10

Energía y combustibles

En esta sección se debe indicar la cantidad de cada tipo de energía o combustible usado para el empaque durante el ciclo de producción.

Energía eléctrica (ICE)

0

kWh

Diesel

0

litros

Gasolina

0

litros

¿La planta posee generación propia con paneles solares? *

No

Gas L.P.

0

libras

Plásticos y materiales de protección

En esta sección se debe indicar la cantidad de plásticos y materiales de protección utilizados durante el ciclo de producción.

Transporte de materiales de empaque

0

km

Plástico

0

kg

Peso de cada caja de cartón

0

kg

Total de cajas de cartón

0

unidades

Productos post-cosecha

En esta sección se debe indicar la cantidad de cada producto post-cosecha durante el ciclo de producción.

Cloro

0

kg

Sulfato de aluminio

0

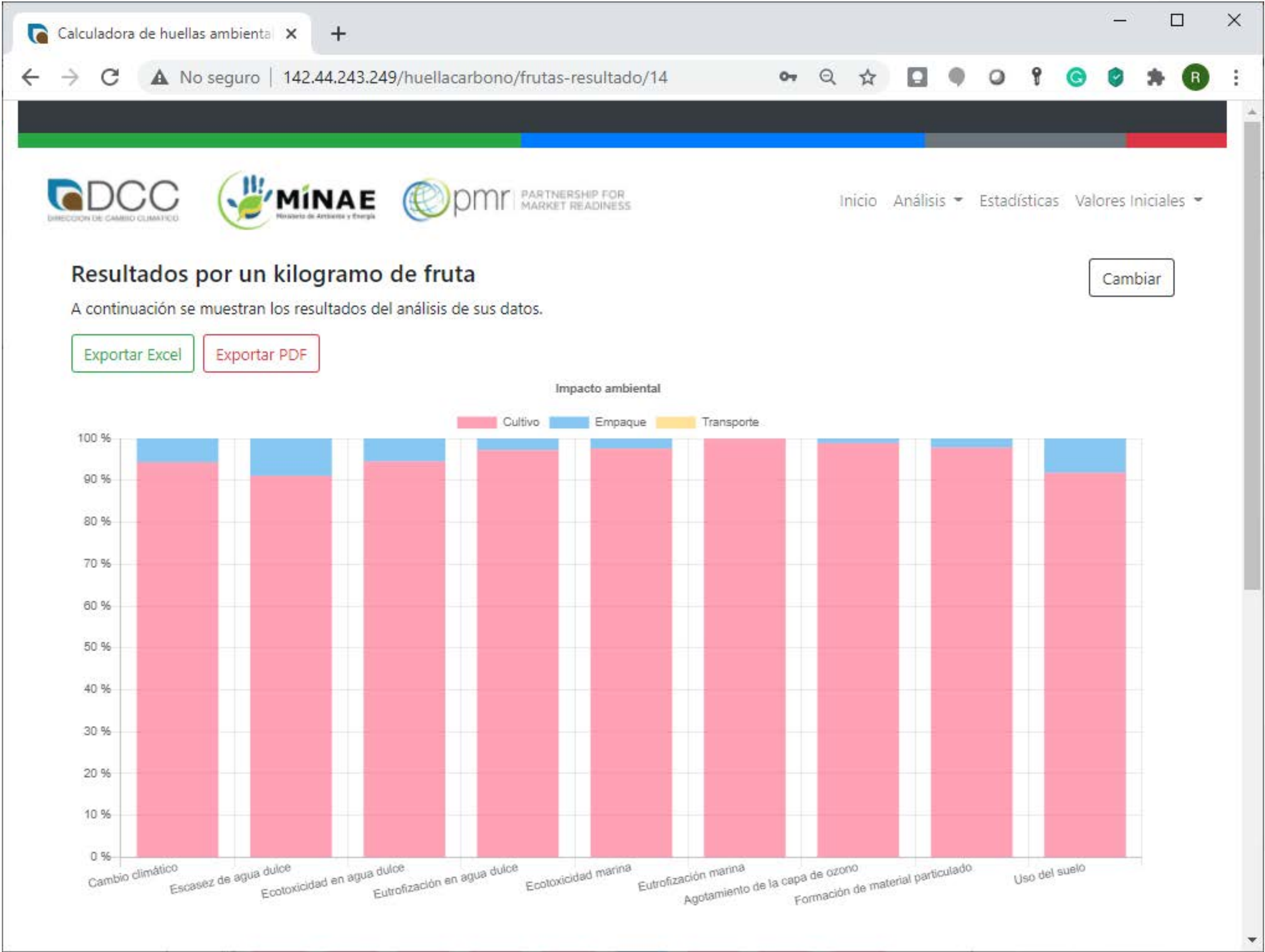
kg

Jabón

0

kg

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



DISPOSITIVOS MÉDICOS

El estudio de ACV de este sector incluyó varios tipos de dispositivos:.

Este sector muestra características de variación muy altas de un dispositivo a otro, lo que hace necesario incluir nuevos insumos al agregar productos.



Programa País
CARBONO
NEUTRALIDAD **2.0**

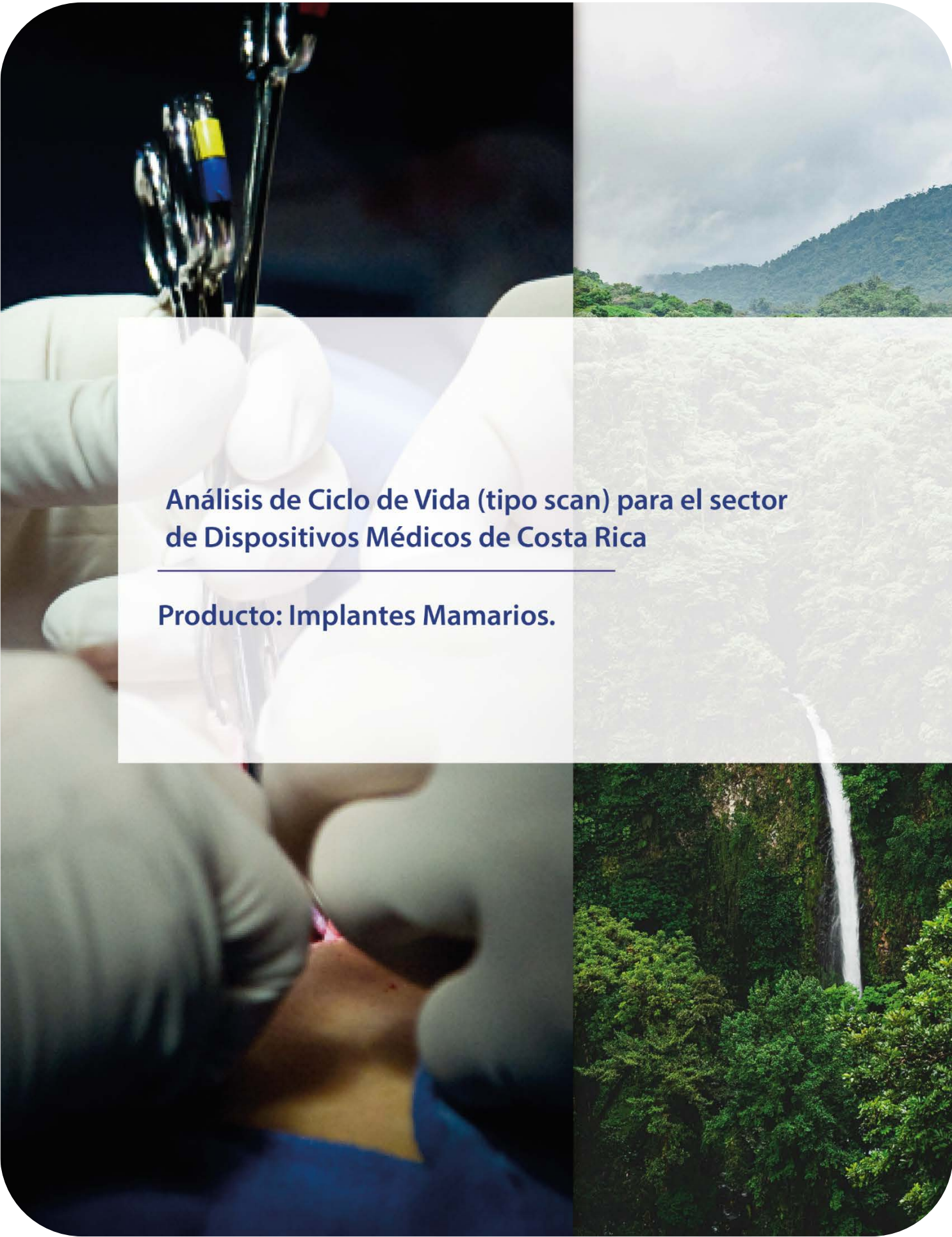
Oficial del Gobierno de Costa Rica





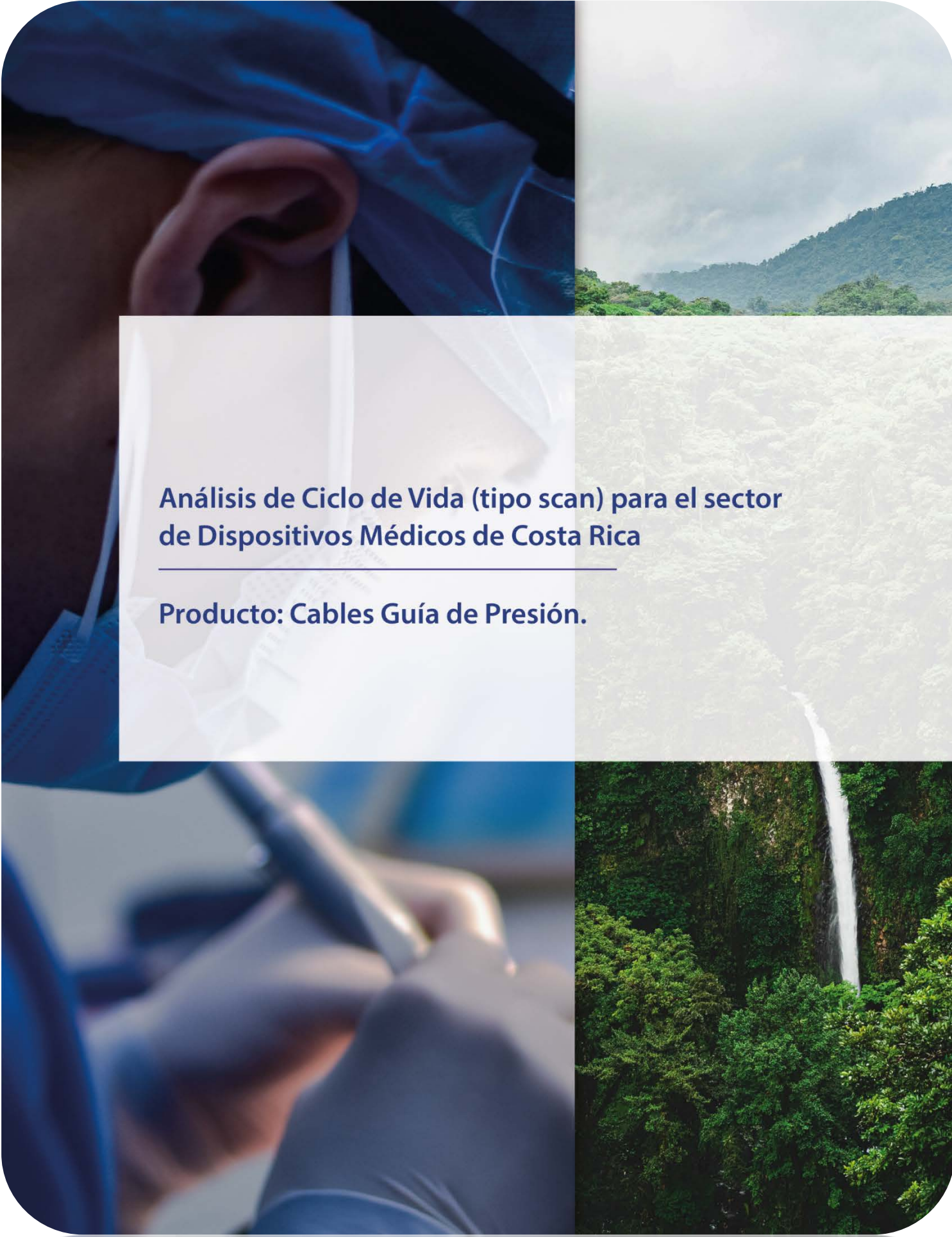
**Análisis de Ciclo de Vida (tipo scan) para el sector
de Dispositivos Médicos de Costa Rica**

**Producto: Mascarilla para el Tratamiento
de la Apnea del Sueño.**



**Análisis de Ciclo de Vida (tipo scan) para el sector
de Dispositivos Médicos de Costa Rica**

Producto: Implantes Mamarios.



**Análisis de Ciclo de Vida (tipo scan) para el sector
de Dispositivos Médicos de Costa Rica**

Producto: Cables Guía de Presión.

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro | 142.44.243.249/huellacarbono/test-medicos

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MINAE

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Inicio

Análisis

Estadísticas

Valores Iniciales

Inventario de Ciclo de Vida de Dispositivos Médicos

El Inventario de Ciclo de Vida (ICV) involucra la recopilación de datos de la empresa y del producto a analizar, con el fin de reunir toda la información requerida para el análisis de los impactos ambientales.

Al dar click en el botón "Comenzar" se solicitarán datos generales de la empresa y datos específicos sobre el consumo de materiales y energía, lugares de origen de materiales, generación y tratamiento de residuos. Estos datos se usarán para calcular el ICV y la huella ambiental del producto. Es posible guardar y salir para continuar completando el cuestionario posteriormente.

Se solicita el llenado de todas las secciones, siguiendo las indicaciones mencionadas en cada una.

Dipositivo:

Escoge una opción

Escoge una opción

¿Sus datos?

Implantes mamarios

Mascarilla para apnea del sueño

Cables guía

¿Se usa por una tercera parte?

Escoge una opción

Comenzar

Trabajo realizado por encargo de: Grupo del Banco Mundial

Trabajo realizado bajo el programa Costa Rica Partnership for Market Readiness (PMR-Costa Rica) para Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE), Dirección de Cambio Climático (DCC), Costa Rica

Trabajo producido por: Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, México

FORMULARIO DE DATOS

Calculadora de huellas ambientales

No seguro142.44.243.249/huellacarbono/editar-medicos/13

DCC

DIRECCION DE CAMBIO CLIMATICO

MiNAE

Ministerio de Ambiente y Energía

pmr

PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS

Inicio

Análisis

Estadísticas

Valores Iniciales

Materias primas y transporte

Fabricación

Uso y disposición final

Datos generales

Transportes

* Campo obligatorio.

Información general

En esta sección se solicita información general acerca del dispositivo médico.

Peso total del producto *

327.9

g

Peso total del producto mas empaque *

765.41

g

Producción anual *

335.17

piezas

Porcentaje de merma de producción anual

2.5

%

Ubicación de la empresa *

Alajuela

Materias primas y materiales de empaque

En esta sección se solicita información acerca de los insumos requeridos para un dispositivo médico. Introduzca la cantidad utilizada de cada uno de ellos.

Acero inoxidable

0.028

g

Pasta de soldadura

0

g

Cable de cobre

0

g

Lámina de cobre

0

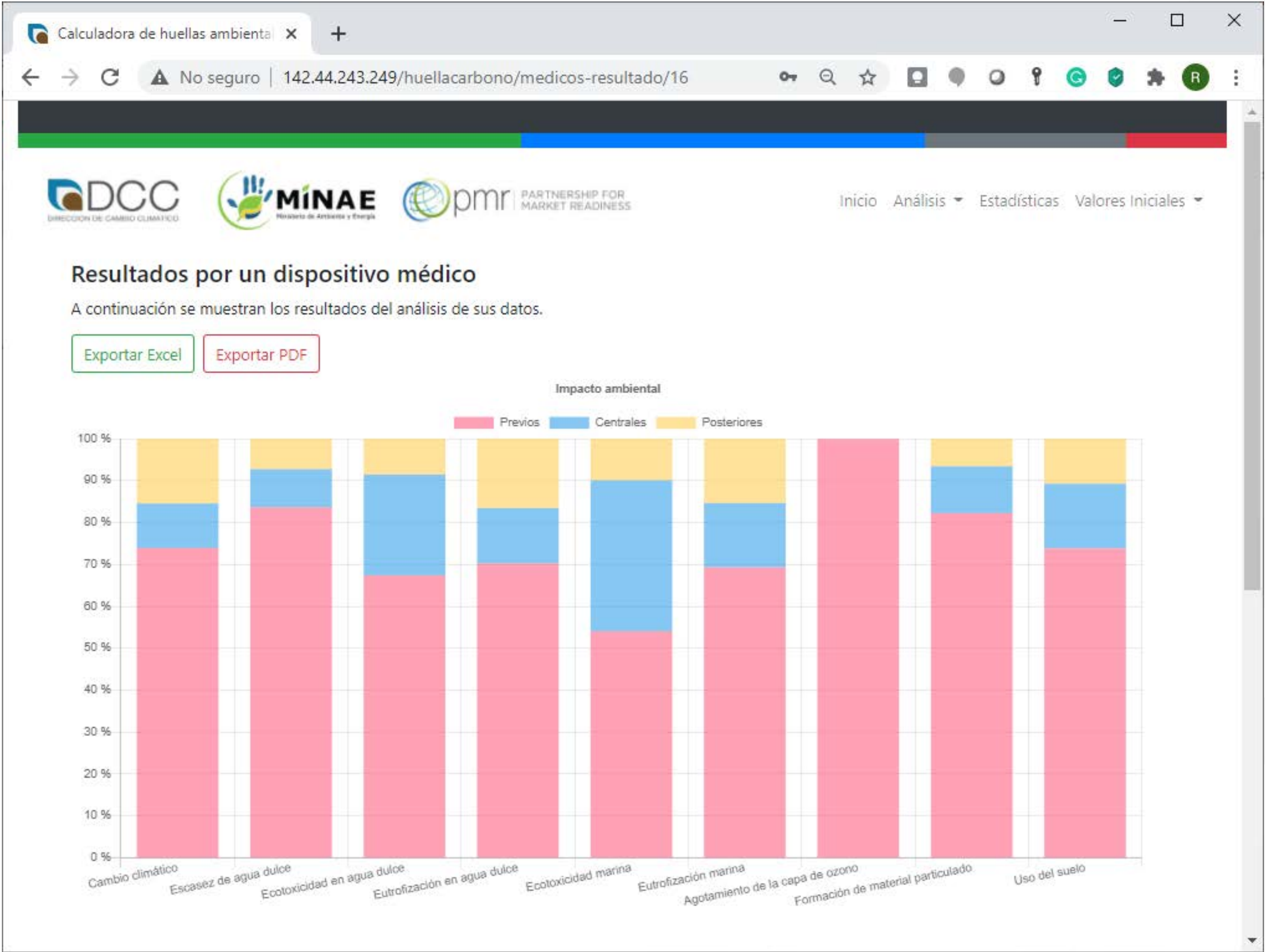
g

Platino

0

g

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS





- ✓ **Participación en la evaluación y retroalimentación de la herramienta**
- ✓ **Participación de más empresas y sectores**
- ✓ **Desarrollo de datos nacionales de huella ambiental e inventarios de ciclo de vida**

Muchas gracias

rfelix@centroacv.mx



Programa País
**CARBONO
NEUTRALIDAD** 2.0

Oficial del Gobierno de Costa Rica

