



# Mi impacto ambiental



Trabajo Práctico Anual Integrador

-2022-

## Contexto general

### Problemática

La latente, presente y creciente preocupación internacional por las consecuencias adversas del cambio climático ha impulsado a las organizaciones e instituciones a profundizar su conocimiento respecto de los gases de efecto invernadero y su dinámica. La huella ecológica mide la cantidad de agua, aire y tierra biológicamente productiva necesaria para producir los recursos requeridos por un individuo o población para su consumo y para absorber sus residuos, utilizando la tecnología existente y prácticas de gestión de recursos (Ewing et al., 2008).

La huella ecológica considera distintas subhuellas, empleándose comúnmente estas seis (Carballo et al., 2008):

- *Cultivos*: superficie en la cual se desarrollan actividades agrícolas, orientadas al suministro de productos como alimentos, fibra, aceites, entre otros.
- *Pastos*: área dedicada a pastos, dedicados a la producción animal y productos como carne, leche, cueros y lana.
- *Bosques*: la superficie ocupada por los bosques, de donde, principalmente se obtienen productos derivados de la madera, empleados en la producción de bienes, o también de combustibles como leña.
- *Mar*: la superficie marítima biológicamente productiva.
- *Superficie construida*: área ocupada por edificios, embalses y otro tipo de infraestructura, que no es biológicamente productiva.
- *Energía*: área de bosque necesaria para absorber las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la quema de combustibles fósiles.

Se distinguen distintas categorías de consumo, de modo que, para cada una de ellas, se establecen las distintas necesidades de superficie: alimentación, hogar, transporte, bienes de consumo, servicios, que a su vez pueden ser divididas en las subcategorías que se consideren oportunas.

Es necesario realizar el cálculo de la Huella de Carbono ya que la misma está intrínsecamente relacionada con la Huella ecológica. En este sentido, la huella de carbono se transforma en un indicador reconocido internacionalmente para comprender dicho impacto ambiental, lo que implica no sólo conocerla en todas sus dimensiones, sino que medirla y divulgarla como un elemento más en los procesos de toma de decisiones individuales, de las empresas, regiones o países. Es sabido que conocer la huella de carbono permite identificar rutas para controlar, reducir o mitigar las emisiones y su impacto, y se reconoce cada vez más su

alcance en el comercio de bienes y servicios, especialmente de aquellos transados internacionalmente y entre países con compromisos de reducción de emisiones que suscribieron el protocolo de Kyoto<sup>1</sup>.

Comúnmente la huella de carbono se define como la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios de los seres humanos, variando su alcance, desde un mirada simplista que contempla sólo las emisiones directas de CO<sub>2</sub>, a otras más complejas, asociadas al ciclo de vida completo de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo la elaboración de materias primas y el destino final del producto y sus respectivos embalajes. Otra definición, menos técnica y más cotidiana, nos lleva a afirmar que la huella de carbono (HC) es un instrumento que permite estimar las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) emitidos por un individuo, organización, evento o producto. La propiedad a la que frecuentemente se refiere la huella de carbono es el peso en kilogramos o toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero emitida por persona o actividad (Wiedmann y Minx, 2007)

El cálculo de la HC consiste en recopilar los datos referentes a los consumos directos e indirectos de insumos materiales y energía, y traducirlos en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes. Universalmente se eligió el CO<sub>2</sub> como valor de referencia para poder comparar con los otros GEI, ya que es el gas que más crecimiento ha experimentado en la atmósfera terrestre y el más abundante en porcentaje de todos ellos.

### Metodología de cálculo de la Huella de Carbono

Para la aplicación de la herramienta existen diversas normas y guías de referencia internacionales, basadas a su vez en las directrices que desarrolló el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), para la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero; concebidos para cumplir los requisitos de notificación de emisiones de las Partes en la CMNUCC.

Algunas de las normas de referencia son la Norma ISO 14064-1:2006, GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol), el método Bilan Carbone® y PAS 2050:2011; estas herramientas tienen como objetivo dar credibilidad y aseguramiento a los informes de emisión de GEI.

Por lo general las metodologías presentan una lógica de cálculo similar, en la que tienen en cuenta los flujos físicos de las actividades cotidianas (flujos de personas, objetos y energía) para determinar las emisiones de GEI que tales actividades generan, en un determinado alcance temporal y espacial. Según la norma PAS 2050:2011, el proceso para estimar la Huella de Carbono se divide en cuatro pasos:

- A. Alcance de la Medición
- B. Recolección de datos
- C. Cálculo
- D. Resultados y Oportunidad de reducción

<sup>1</sup> [https://unfccc.int/es/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol); [https://unfccc.int/sites/default/files/08\\_unfccc\\_kp\\_ref\\_manual.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf)

## Alcance de Medición

En primera instancia se define la unidad funcional en dónde se va a realizar la estimación, y se analizan las actividades que se llevan a cabo, a fin de identificar el origen de las emisiones y los límites del sistema a evaluar. Según el GHG Protocol, las emisiones pueden clasificarse en tres tipos de alcances:

### Alcance 1

Emisiones directas, consiste en las fuentes de propiedad o controladas por quien realiza la estimación (Organismo, Escuela, Empresa): como son los equipos de climatización para calefacción (caldera, estufas, etc.), y el combustible o kilómetros recorridos para el transporte utilizados para viajes de índole laboral.

### Alcance 2

Emisiones indirectas o energía comprada, que consisten en el gasto realizado para abastecerse de la energía necesaria para las actividades; funcionamiento de artefactos eléctricos (PC, impresora, etc.), equipos de climatización (radiadores, ventiladores, etc.) y se consideran las pérdidas técnicas en transmisión y distribución del suministro de electricidad como un 3,5% del total.

### Alcance 3

Abarca a todas las emisiones indirectas que no son propiedad ni están controladas por quien realiza la estimación. Como, por ejemplo: el transporte de las personas del domicilio al trabajo, o los insumos externos, como los artículos de librería (resmas de papel A4 y oficio).

## Recolección de datos

Los datos necesarios para proceder con el cálculo se dividen en dos categorías:

- 1) Datos de las actividades (DA): Consumo de energía eléctrica en artefactos, luminarias (kWh); volumen (m<sup>3</sup>) de gas consumido para la calefacción; cantidad de combustible (lt) para el funcionamiento de los vehículos o cantidad de kilómetros (km) recorridos en los traslados (sean de índole laboral o personal), por citar algunos ejemplos. Estos datos, a su vez, pueden ser de dos tipos:
  - Fuentes primarias: Información específica del consumo a partir de los datos que proporcionan las facturas. Ejemplo, cantidad de gas (m<sup>3</sup>) utilizado.
  - Fuentes secundarias: Datos que no provienen de procesos o fuentes específicas. Ejemplo, la estimación del consumo a partir de los gastos económicos: \$1.000 - pesos gastados en la compra de combustible, aproximación de cantidad de litros, contemplando el \$/litro; o la estimación de los consumos, mediante los promedios de consumo de los artefactos eléctricos y/o de climatización y el promedio de las horas de uso.

- 2) Factores de emisión (FE): aquellos que convierten los datos de la actividad primaria (energía eléctrica, combustibles fósiles, etc.) en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, traducidas en kg o tn de CO<sub>2</sub> equivalente.

## Cálculo

Tras recopilar los datos de actividad de los flujos de entrada y salida, de acuerdo con la unidad funcional detallada, se procede a multiplicar tales valores por los factores de emisión para estimar la huella.

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad (DA)} \times \text{Factor Emisión (FE)}$$

Donde los FE se multiplican por los datos de actividad para calcular las emisiones de GEI de cada una de ellas.

Es importante prestar atención a las unidades de medición de los datos recopilados y su congruencia con los FE para evitar posibles errores en el cálculo.

Los resultados pueden ser expresados en gramo equivalente carbono –  $gCO_2eq$ , o sus múltiplos, kilogramo equivalente de carbono –  $kgCO_2eq$  o tonelada equivalente –  $tnCO_2eq$ .

## Ejemplo

### *HC Calefacción por uso de Caloventor*

$$DA = \text{Consumo (1,5 kWh/h)} \times \text{Promedio consumo (5 h/día)} \times \text{Tiempo (80 días)} = 600 \text{ kWh}$$

$$FE \text{ (Energía eléctrica)} = 0.5 \text{ kgCO}_2eq/kWh$$

$$HC = 600 \text{ kWh} \times 0.5 \text{ kgCO}_2eq/kWh = 300 \text{ kgCO}_2eq$$

## Nuestro Sistema

En el contexto de suma importancia del cambio climático y asumiendo un compromiso con la reducción de la huella de carbono, diseñaremos y desarrollaremos un Sistema, de alcance Nacional, que permita el seguimiento del impacto de HC de todas las Organizaciones con y sin fines de lucro, y de todas las Entidades Gubernamentales. La finalidad de este Sistema es lograr que cada una de las Organizaciones, sus miembros, Departamentos y Provincias, tomen conciencia del impacto que están causando en el cambio climático y propicien una reducción de la HC. Para lograr esto, el Sistema tomará, por cada Organización, distintas mediciones que tengan impacto en el indicador que nos interesa, calculará el nivel de HC y enviará recomendaciones y sugerencias generales a los diferentes interesados.

El Sistema deberá contar, mínimamente, con las siguientes funcionalidades de alto nivel:

- Calculadora de HC a nivel Organizacional
- Mi impacto de HC personal en las Organizaciones
- HC departamental y provincial
- Reportes de seguimiento

El equipo que trabajó hasta el momento en el proyecto nos envió un diagrama general de Casos de Uso inicial:



## Las entregas

Serán 7 entregas, algunas orientadas específicamente a la inclusión de funcionalidades, mientras que otras se abocarán a la inclusión de algunos aspectos del diseño y herramientas tecnológicas para la implementación del mismo.

Las entregas previstas se muestran a continuación, aunque pueden sufrir algunas modificaciones en su alcance o fechas:

Entrega	Título	Fecha de entrega
1	Modelado en Objetos – Parte I: Puesta a punto del entorno de desarrollo y primera iteración del diseño	Jueves 12/05/22, 23.59
2	Modelado en Objetos – Parte II: Incrementando funcionalidades	Segunda semana de Junio
3	Modelado en Objetos – Parte III: Incrementando funcionalidades	Primera semana de Julio
4	Diseño y Maquetado Web	Primera semana de Septiembre
5	Persistencia de Datos	Primera semana de Septiembre
6	Arquitectura Web	Primera o segunda semana de Octubre
7	Despliegue	Segunda semana de Noviembre

## Primera entrega: Modelado en Objetos Parte I

### Unidades del programa involucradas

- Unidad 1: Diseño y Sistemas
- Unidad 2: Herramientas de Concepción y Comunicación del Diseño
- Unidad 3: Diseño con Objetos
- Unidad 4: Diseño de Interfaz de Usuario
- Unidad 7: Validación del Diseño

### Objetivo de la entrega

- Familiarizarse con el dominio, sus abstracciones principales y las tecnologías de base con las que trabajaremos.
- Familiarizarse con las pantallas que contará el Sistema, mediante la generación de wireframes.

### Alcance

- Organizaciones y Miembros
- Registro de trayectos (básico) para los Miembros
- Registro para la autenticación de usuario Administrador

### Dominio

En esta primera iteración trabajaremos con la definición de las Organizaciones y sus miembros, así como también sobre el Registro de trayectos que realizan estos últimos y el Registro para la autenticación de usuario Administrador.

#### Organizaciones y Miembros

De las Organizaciones interesa conocer su Razón Social, su tipo (Gubernamental, ONG, Empresa, Institución), su ubicación geográfica, los sectores o áreas que la componen y sus miembros. Además, es necesario conocer la clasificación de la Organización (Ministerio, Universidad, Escuela, Empresa del sector primario, Empresa del sector secundario, etc.).

De cada miembro de una Organización interesa su nombre, apellido, tipo y número de documento y las Organizaciones en las cuales trabaja, detallando por cada una el área al que pertenece.

#### Registro de Trayectos

Un miembro puede ser parte de más de una Organización. El mismo debe registrar en el Sistema, semestralmente o cada vez que existan cambios significativos, los trayectos que realiza para poder llegar (y regresar) hasta las Organizaciones en las cuales trabaja. Es necesario considerar que si la persona pertenece a más de una Organización, puede comenzar el recorrido desde su punto de partida (su hogar, por ejemplo), luego dirigirse a la primera Organización; desde allí dirigirse a la segunda; y así sucesivamente. Además, es necesario detallar el medio de transporte utilizado en cada tramo, los cuales pueden ser: vehículo particular, transporte público (tren, subte, colectivo), servicio de transporte contratado (taxis, remises, etc.), bicicleta (y similares, como monopatín) o a pie:





- Si el medio de transporte es **vehículo particular**, se debe especificar el tipo de vehículo (moto, auto o camioneta) y el tipo de combustible utilizado (GNC, Nafta, Eléctrico o Gasoil).
- Si el medio de **transporte es público** debe especificarse cuál de ellos es el involucrado y detallar las paradas de inicio y fin del tramo, además de la línea utilizada.
- Si el medio de transporte es un **servicio contratado** debe especificarse cuál de ellos es el involucrado.
- Si el medio de transporte es **bicicleta** (o similares) **o a pie**, no es necesario brindar ningún detalle extra.

Para los casos de vehículo particular, servicio contratado y bicicleta/pie, debe especificarse una dirección de inicio y una dirección de llegada.

Cabe destacar que un trayecto, considerado como un viaje del punto A al punto B, puede contener muchos tramos intermedios.

### Registro para el Administrador

Los administradores de la plataforma serán los encargados de configurar los parámetros generales, tales como los valores de Factores de Emisión (FE) y demás configuraciones requeridas para el correcto funcionamiento.

## Requerimientos detallados

Para esta entrega se deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

### *Requerimientos generales*

1. Se debe permitir el alta de Organizaciones y de sectores dentro de cada una de éstas.
2. Se debe permitir que un Miembro se vincule con una Organización/sector. Las Organizaciones deben aceptar esta vinculación para que las mediciones brindadas por dicho miembro (como los trayectos) tengan impacto en la Organización.
3. Se debe permitir el alta de trayectos teniendo en cuenta que cada uno de éstos puede contener varios tramos.
4. Se debe permitir el alta de nuevas líneas férreas, subterráneas y de colectivos; así como también el alta de paradas/estaciones de cada una de ellas.
5. Se debe permitir el alta de nuevos servicios de transporte contratados.

### *Requerimientos de seguridad*

6. El sistema debe permitir el logueo de Administradores.
7. Por el momento, sólo se requiere guardar usuario y contraseña.
8. Siguiendo las recomendaciones del OWASP (Proyecto Abierto de Seguridad en Aplicaciones Web)<sup>2</sup>, que se ha constituido en un estándar de facto para la seguridad, se pide:
  - No utilice credenciales por defecto en su software, particularmente en el caso de administradores.
  - Implemente controles contra contraseñas débiles. Cuando el usuario ingrese una nueva clave, la misma puede verificarse contra la lista del Top 10.000 de peores contraseñas.

---

<sup>2</sup> [OWASP Top 10 - 2017](#)



- Alinear la política de longitud, complejidad y rotación de contraseñas con las recomendaciones de la Sección 5.1.1 para Secretos Memorizados de la Guía NIST<sup>3</sup> 800-63<sup>4,5</sup>
- Limite o incremente el tiempo de respuesta de cada intento fallido de inicio de sesión

## Entregables requeridos

1. **Modelo de Objetos:** diagrama de clases inicial, que contemple las funcionalidades requeridas.
2. **Modelo de Datos** inicial que guarde los datos de las funcionalidades requeridas.
3. **Implementación** de un algoritmo validador de contraseñas.
4. **Wireframes** de todas las pantallas posibles involucradas en la entrega.
5. **Documento** con las decisiones de diseño tomadas y su justificación
6. **Video** con explicación de los aspectos anteriores especialmente las justificaciones de diseño

## Fecha y medio de entrega

Fecha límite de entrega: Jueves 12 de mayo a las 23.59 vía Aula Virtual

---

<sup>3</sup> El NIST es el National Institute of Standards and Technology, de Estados Unidos de América.

<sup>4</sup> <https://pages.nist.gov/800-63-3/sp800-63b.html#memsecret>

<sup>5</sup> Nota: trate con su docente cuáles ítems de esta política de seguridad deben ser tenidos en cuenta o si podrán ser escogidos por el grupo

## Segunda entrega: Modelado en Objetos parte II e Integración

### Unidades del programa involucradas

- Unidad 1: Diseño y Sistemas
- Unidad 2: Herramientas de Concepción y Comunicación del Diseño
- Unidad 3: Diseño con Objetos
- Unidad 6: Introducción al Diseño de Arquitectura
- Unidad 7: Validación del Diseño

### Objetivo de la entrega

- Implementar, de manera incremental, el diseño de la entrega anterior.
- Realizar una integración, mediante API REST, contra un sistema externo.

### Alcance

- Registro de trayectos (avanzado) para los Miembros de las Organizaciones
- Cálculo de distancia entre tramos
- Carga de mediciones de Organizaciones

### Dominio

En esta segunda iteración nos encargaremos de refinar el registro de los trayectos que realizan los miembros hasta sus organizaciones, además de trabajar sobre el cálculo de la distancia entre tramos y la carga de mediciones de las Organizaciones.

#### Registro de Trayectos

Considerando únicamente los trayectos cuyo medio de transporte sean de vehículo particular o de servicio contratado, se debe tener en cuenta que los mismos pueden ser compartidos entre trabajadores de la misma Organización.

#### Cálculo de distancia entre tramos

Para calcular la distancia entre los distintos tramos que conforman un trayecto se debe tener en cuenta que:

- Si el medio de transporte es vehículo particular, servicio contratado o bicicleta/pie, entonces la distancia entre el punto de inicio y el punto de llegada debe ser calculado utilizando un Servicio Externo.
- Si el medio de transporte es público entonces cada parada/estación debe conocer cuál es su distancia a la próxima y anterior parada/estación.

### Carga de mediciones de Organizaciones

Para poder medir correctamente la HC de cada una de las Organizaciones es necesario conocer los Datos de las Actividades (DA). Por este motivo, las Organizaciones deben cargar en el Sistema un archivo de Excel que respete la siguiente estructura:

Actividad	Tipo de consumo	Consumo		Periodo de imputación
		Valor	Periodicidad	
Ver más abajo	Ver más abajo	Sin unidades. Valor numérico o el que aplique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mensual</li> <li>Anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formato MM/AAAA si corresponde a Periodicidad mensual</li> <li>Formato AAAA si corresponde a Periodicidad anual</li> </ul>

Las actividades y tipos de consumo a considerar, en esta primera versión del Sistema, son las siguientes:

Actividad	Tipo de consumo	Unidad	Alcance
Combustión fija	Gas Natural	m3	1: Emisiones directas
	Diesel/Gasoil	lt	
	Kerosene	lt	
	Fuel Oil	lt	
	Nafta	lt	
	Carbón	kg	
	Carbón de leña	kg	
	Leña	kg	
Combustión móvil	Combustible consumido - Gasoil	lts	1: Emisiones directas
	Combustible consumido - GNC	lts	
	Combustible consumido - Nafta	lts	
Electricidad adquirida y consumida	Electricidad	Kwh	2: Emisiones indirectas asociadas a la electricidad
Logística de productos y residuos	Categoría de producto transportado: materia prima, insumos, productos vendidos, residuos	-	3: Otras emisiones indirectas que ocurren en fuentes no controladas por la Organización.
	Medio de transporte: camión de carga o utilitario liviano	-	
	Distancia media recorrida	km	
	Peso total transportado	kg	

### Requerimientos detallados

Para esta entrega deberán satisfacerse los siguientes requerimientos:

1. Se debe permitir la carga de Trayectos compartidos entre miembros de una organización.
2. Se debe permitir dar a conocer la distancia total de un trayecto, así como también la distancia entre sus puntos intermedios en el caso de que éstos existan.
3. Se debe permitir la carga de mediciones por parte de una Organización, respetando la estructura del archivo mencionada.



## Entregables requeridos

1. **Modelo de Objetos:** diagrama de clases que contemple las funcionalidades requeridas
2. **Implementación** de requerimientos de Entrega 1 (no se requiere interfaz visual ni persistencia).
3. **Implementación** de requerimientos de esta entrega.

## Tercera entrega: Modelado en Objetos parte III

### Unidades del programa involucradas

- Unidad 1: Diseño y Sistemas
- Unidad 2: Herramientas de Concepción y Comunicación del Diseño
- Unidad 3: Diseño con Objetos
- Unidad 6: Introducción al Diseño de Arquitectura
- Unidad 7: Validación del Diseño

### Objetivos de la entrega

- Incorporar nuevos aspectos del modelo de negocios y definir su diseño apropiado.
- Incorporar nociones de ejecuciones de tareas asincrónicas y/o calendarizadas.

### Alcance

- Cálculo de Huella de Carbono
- Agentes sectoriales
- Envío de sugerencias y notificaciones

### Dominio

En esta tercera iteración nos encargaremos de diseñar y desarrollar el cálculo de la Huella de Carbono. Además, también trabajaremos sobre el envío de sugerencias y notificaciones a las distintas Organizaciones que se encuentren dadas de alta en la plataforma.

#### Cálculo de Huella de Carbono

Teniendo en cuenta el cálculo detallado en la sección de introducción, donde se explica que:

$$Huella\ de\ carbono_{actividad} = Dato\ Actividad\ (DA) \times Factor\ Emisión\ (FE)$$

Es importante prestar atención a las unidades de medición de los datos recopilados y su congruencia con los FE para evitar posibles errores en el cálculo.

Los resultados pueden ser expresados en gramo equivalente carbono –  $gCO_2eq$ , o sus múltiplos, kilogramo equivalente de carbono –  $kgCO_2eq$  o tonelada equivalente –  $tnCO_2eq$ .

Para realizar el cálculo se debe tener en cuenta que los valores de los FE pueden variar en el tiempo y que dependen del tipo de producto y tipo de consumo. La tabla de “*Actividades y tipos de consumo a considerar*” de la Entrega 2 puede servir a modo orientación.

Tomando como base esta ecuación, **necesitamos calcular la HC total de cada una de las Organizaciones, de forma mensual (de ser posible) y anual**, que estén dadas de alta en el Sistema:

$$HC_{total} = \sum HC_{actividades}$$

Por otra parte, es necesario considerar la actividad de “*Traslado de Miembros de la Organización*”, perteneciente al Alcance n°3. Para ello se deberá tomar como DA los datos de los trayectos ingresados por los miembros de las Organizaciones, teniendo en cuenta que si los trayectos fueron compartidos entre personas de la misma Organización no debe sumarse dos veces el valor de la HC implicada. También es necesario considerar que la cantidad de litros de combustible consumido por km, en cada trayecto, depende del medio de transporte y que estos valores pueden variar a lo largo del tiempo.

### Agentes sectoriales

Los agentes sectoriales son personas que velan por propiciar una reducción gradual de la HC total del sector territorial al cual pertenecen.

Cada agente pertenece a un solo sector territorial, los cuales pueden ser Departamentos (o Municipios) o Provincias.

Se debe considerar que la HC total de un sector territorial es el resultado de la sumatoria de las HC totales de cada Organización que se encuentre dentro de ese sector.

### Sugerencias y Notificaciones

Como plan de concientización a nivel Nacional, se le debe enviar, cada cierto periodo de tiempo, una guía de Recomendaciones a todas las Organizaciones. La guía de Recomendaciones debe ser una página web estática, ubicada dentro del Sitio donde estará alojado nuestro Sistema.

El envío de esta guía debe realizarse por Email y WhatsApp a los contactos definidos por la Organización.

### Requerimientos detallados

1. Se debe permitir ejecutar el cálculo de HC a cada una de las Organizaciones y a cada uno de los Miembros de ellas. En este último caso, debe mostrarse el resultado personal y el impacto que éste genera sobre el total de la Organización.
2. Se debe permitir la visualización de un indicador de HC / Cant. de miembros por cada uno de los sectores/áreas de las Organizaciones.
3. Se debe permitir el cambio de los valores de FE con facilidad.
4. Se debe la carga de contactos de Organizaciones.
5. El Sistema debe enviar el link a la Guía de Recomendaciones a los contactos de las Organizaciones por Email y WhatsApp.
6. Se debe configurar un Cron, o tarea calendarizada, que se encargue del envío de las notificaciones.
7. Se debe permitir la creación de nuevos Agentes Sectoriales.

### Entregables requeridos

1. **Modelo de objetos:** diagrama de clases que contemple las funcionalidades requeridas.
2. **Implementación** de los requerimientos de esta entrega.

## Cuarta entrega: Diseño y Maquetado Web

### Unidades del programa involucradas

- Unidad 1: Diseño y Sistemas
- Unidad 4: Diseño de Interfaz de Usuario

### Objetivo de la entrega

- Incorporar nociones de Diseño UX.
- Incorporar nociones de maquetado Web a través de un lenguaje de marcado como HTML5.
- Incorporar nociones de aplicación de estilos sobre maquetas Web a través de CSS.

### Alcance

- Diseño y maquetado de pantallas de usuario

### Requerimientos detallados

Diseñar y maquetar:

1. Pantallas que cumplan con la funcionalidad de “*Registrar mediciones*” (para las Organizaciones).
2. Pantallas que cumplan con la funcionalidad de “*Aceptar vinculación de trabajadores*” (para las Organizaciones).
3. Pantallas que cumplan con la funcionalidad de “*Registro de Trayectos*” (para los Miembros de las Organizaciones).
4. Pantalla de Guía de Recomendaciones.
5. Pantalla que cumpla con la funcionalidad de “*Calculadora de HC*”, que permita la ejecución del cálculo.
6. Pantallas que permitan visualizar los reportes solicitados en el punto 2 de la sección de Requerimientos Detallados de la Entrega de Persistencia.

**Aclaración:** en todos los casos se debe considerar que las personas tienen un usuario para acceder a la plataforma y hacer uso de las funcionalidades una vez logueado.

### Entregables requeridos

1. **PDF** con el diseño de todas las pantallas.
2. **Implementación** en código fuente de todas las pantallas solicitadas.



## Quinta entrega: Persistencia

### Unidades del programa involucradas

- Unidad 2: Herramientas de Concepción y Comunicación del Diseño
- Unidad 5: Diseño de Datos y Estrategias de Persistencia
- Unidad 7: Validación del Diseño

### Objetivo de la entrega

- Incorporar nociones de Persistencia de Datos, en un medio relacional, de un Sistema de Información
- Incorporar nociones de la técnica de mapeo objeto – relacional y la utilización de herramientas de mercado que permitan realizarlo
- Incorporar nociones de Desnormalizaciones del Modelo Relacional

### Alcance

- Persistencia de datos a partir del modelo de objetos
- Emisión de reportes

### Requerimientos detallados

1. Se deberán persistir las entidades del modelo planteado. Para ello se debe utilizar un ORM.
2. Se deberá permitir la generación de los siguientes reportes:
  - HC total por sector territorial
  - HC total por tipo de Organización (según la clasificación de la Organización)
  - Composición de HC total de un determinado sector territorial
  - Composición de HC total a nivel país (discriminando provincias)
  - Composición de HC total de una determinada Organización
  - Evolución de HC total de un determinado sector territorial
  - Evolución de HC total de una determinada Organización

### Entregables requeridos

1. **Modelo de objetos:** diagrama de clases actualizado según las modificaciones que haya sufrido por la técnica de mapeo objeto – relacional.
2. **Modelo de datos:** diagrama de entidad relación físico, indicando claramente:
  - Claves primarias
  - Claves foráneas
  - Cardinalidad y modalidad de las relaciones
  - Restricciones
3. **Justificación** de:
  - Los elementos del modelo que fueron necesarios persistir
  - Cómo se resolvieron los impedance mismatches. Aclaración: no olvidar las estrategias de mapeo de herencia, si fueran necesarias.
  - Las estructuras de datos que se desnormalizaron, o que deberían estarlo

## Sexta entrega: Arquitectura Web

### Unidades del programa involucradas

- Unidad 2: Herramientas de Concepción y Comunicación del Diseño
- Unidad 6: Introducción al Diseño de Arquitectura
- Unidad 7: Validación del Diseño

### Objetivo de la entrega

- Incorporar nociones de Arquitectura Web.
- Incorporar nociones de utilización de un micro framework Web.
- Incorporar nociones de Clientes Pesados y Clientes Livianos.
- Incorporar nociones de uso de Motores de Plantilla (templates engines).
- Implementar un Cliente Liviano o Server side rendering.

### Alcance

- Implementación de un Cliente Liviano
- Procesamiento Batch de la ingesta de Mediciones

### Requerimientos detallados

1. Se deberá diseñar e implementar un Cliente Liviano utilizando algún patrón de interacción. Se sugiere el uso de MVC, pero el equipo podrá optar por utilizar otro si lo justifica adecuadamente.
2. Se deberá permitir la ejecución en segundo plano (procesamiento Batch) de la importación del archivo de Excel con las Mediciones de una Organización.

### Entregables requeridos

1. **Diagramas de Arquitectura:** diagrama de componentes y, si el equipo lo considera necesario, de despliegue de la solución.
2. **Implementación** del Cliente Liviano
3. **Implementación** del procesamiento Batch para la importación de Mediciones.

## Séptima entrega: Despliegue

### Unidades del programa involucradas

- Unidad 2: Herramientas de Concepción y Comunicación del Diseño
- Unidad 6: Introducción al Diseño de Arquitectura
- Unidad 8: Diseño y Metodologías de Desarrollo

### Objetivo de la entrega

- Familiarizarse con técnicas de Deploy
- Conocer diferentes proveedores de hosting de aplicaciones en nube

### Alcance

- Sistema desplegado en la nube
- Configuración de Job de Generación de Recomendaciones

### Requerimientos detallados

1. Se deberá desplegar el sistema en la nube para que pueda ser accedido por el público general.
2. Se debe configurar el proceso que genera las recomendaciones de adopción de mascotas para que corra semanalmente, a un horario determinado del día.

### Alternativas

Existen múltiples proveedores de hosting de aplicaciones en internet, tanto PaaS como IaaS. Algunas opciones, a criterio del equipo, son:

- [Heroku](#)
- [Google Cloud Platform](#)
- [Open Shift](#)
- [Amazon Web Services](#)
- [Digital Ocean](#)
- [Azure](#)

Varios de estos servicios ofrecen planes gratuitos para estudiantes. Ver [Github Students Pack](#).

De encontrar dificultades para desplegar en alguno de estos proveedores, se aceptará también desplegar la aplicación en una máquina virtual, con características a criterio del docente.

### Entregables requeridos

1. **Diagramas de Arquitectura:** diagrama de componentes y de despliegue de la solución.
2. **Despliegue** del Sistema en la nube.



## Bibliografía

Varios párrafos del Contexto General del presente documento son extractos textuales de documentos oficiales. Por cuestiones de simplicidad, estos extractos no siguen ninguna norma estándar para citación de textos, pero la bibliografía utilizada se describe a continuación.

- A Definition of Carbon Footprint – Wiedmann y Minx – Disponible en Línea [\[Link\]](#)
- Combustión Estacionaria – Gómez, Watterson y otros – Disponible en Línea [\[Link\]](#)
- Huella de Carbono para Organizaciones de la Ciudad de Buenos Aires – Agencia de Protección Ambiental – Disponible en Línea [\[Link\]](#)
- La Huella de Carbono en la producción, distribución y consumo de Bienes y Servicios – Schneider, Samaniego – Comisión Económica para América Latina y el Caribe – Disponible en Línea [\[Link\]](#)
- Manual de Aplicación de la Huella de Carbono – Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático – Disponible en Línea [\[Link\]](#)
- Programa de Desarrollo Regional. Mitigación del Cambio Climático: fortalecimiento de capacidades para el desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero de la Provincia de Buenos Aires – Consejo Federal de Inversiones – Disponible en Línea [\[Link\]](#)