

02/11/2019

## Instrucciones

# INTRODUCCIÓN



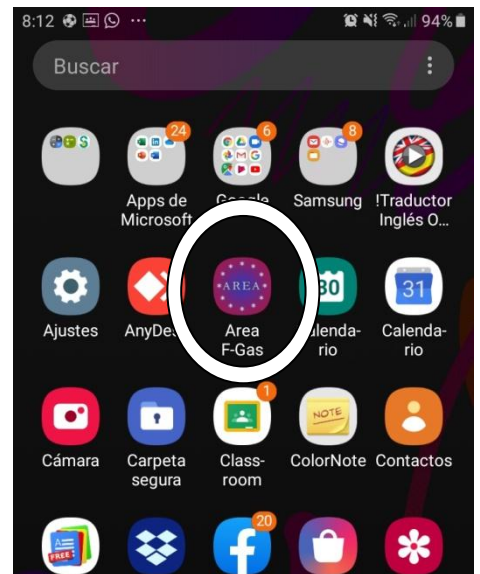
AREA es la Asociación Europea de Asociaciones Nacionales de Refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor, representando tanto a instaladores como a diseñadores (ingenieros).

Esta asociación ha creado una aplicación (APP) que es fácil de localizar en la web y descargarla gratuitamente, la cual permite comprobar

rápidamente las obligaciones referentes al control de fugas, determinar el PCA de un refrigerante o un aparato, o comprobar si la instalación de un equipo frigorífico cumple con los criterios de carga máxima especificados en la EN 378.

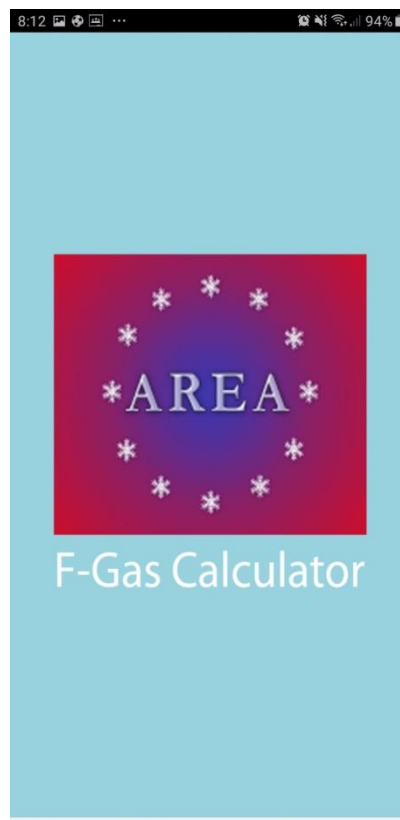
La búsqueda en el buscador de aplicaciones del móvil será rápida si como criterio de búsqueda introducimos: F-Gas AREA. La aplicación vendrá identificada con el logo de AREA.

Una vez instalada, la localizaremos entre las aplicaciones disponibles en el móvil y accederemos a sus herramientas.



# MANEJO DE LA APLICACIÓN

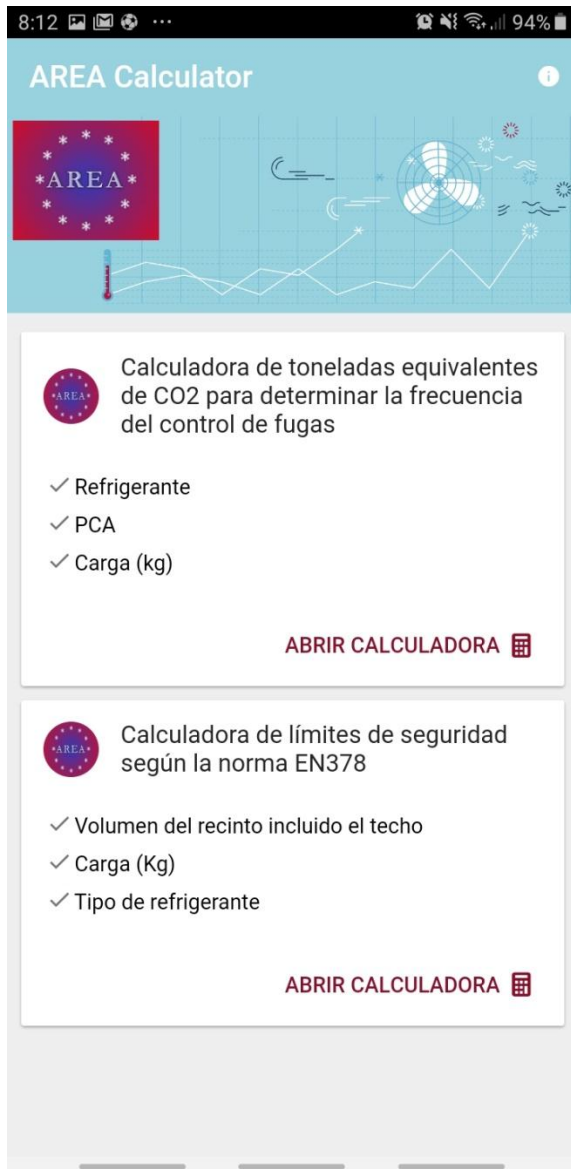
Al abrir la aplicación mientras se carga aparecerá:



02/11/2019

## Instrucciones

Una vez cargada la aplicación podremos acceder a las primeras opciones:



Selección del idioma.

Información sobre el concepto de PCA.

Información sobre AREA y algunos preceptos reglamentarios.

Determinación de la frecuencia con la que deberá someterse a control de fugas la instalación, e información de PCA del refrigerante y la instalación.

Revisión de la carga máxima de refrigerante permitida en función de la ubicación, tipología de la instalación, carga del equipo, etc.

Al final se obtiene la verificación de la posibilidad de instalación o no.

## Opción Calculadora de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> para determinar la frecuencia del Control de Fugas

Se pulsa sobre **ABRIR CALCULADORA**.

La pantalla de introducción de datos consta de una sola pantalla en la que se seleccionará:

- Refrigerante.
  - Al abrir la lista y seleccionar un refrigerante, no aparecerá el PCA del mismo.
- Selección de la existencia o no de un sistema de detección de fugas permanente instalado, que alertaría al usuario de una eventual fuga de refrigerante.
- Carga de refrigerante instalada en el equipo.

02/11/2019

### Instrucciones



Selección del idioma.  
Información sobre el concepto de PCA.  
Información sobre AREA y algunos preceptos reglamentarios.

Calculadora de toneladas equivalentes de CO2 para determinar la frecuencia del control de fugas

Al seleccionar el refrigerante, nos aparecerá automáticamente su PCA.  
Ejemplo: El PCA del R32 son 675 kg de CO2 equivalentes.

Nombre del refrigerante

32

PCA

675

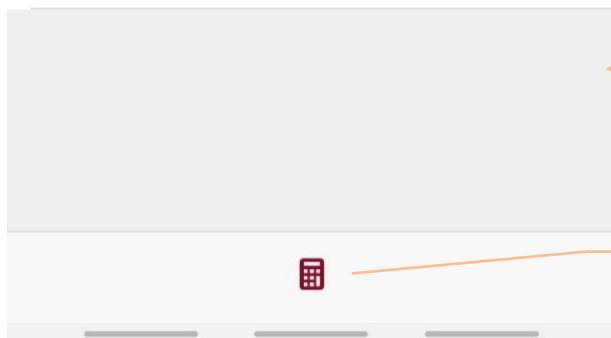
¿Existe un sistema de detección de fugas permanente instalado, fijo y calibrado, que alerta al usuario en caso de fuga?.

No

Podemos seleccionar entre SI existe sistema fijo de detección de fugas o NO.

Carga total (kg)

Introduciremos la carga total de refrigerante, para determinar la frecuencia del control de fugas a efectuar sobre la instalación.



Pulsamos aquí para obtener el resultado

### Veamos unos sencillos ejemplos.

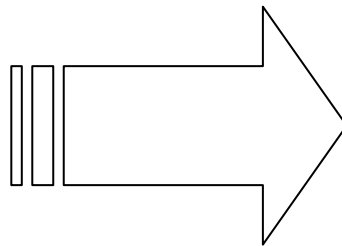
#### Ejemplo 1:

Si un equipo tiene un carga de refrigerante de 10 kg de R32, entre la carga que trae el equipo y la añadida por instalación, y no dispone de sistema fijo de detección de fugas, obtendremos:

Al seleccionar el refrigerante R32, nos aparece su PCA, en este caso 675 kg de CO<sub>2</sub> equivalentes. Este es un dato a introducir en la etiqueta del equipo.

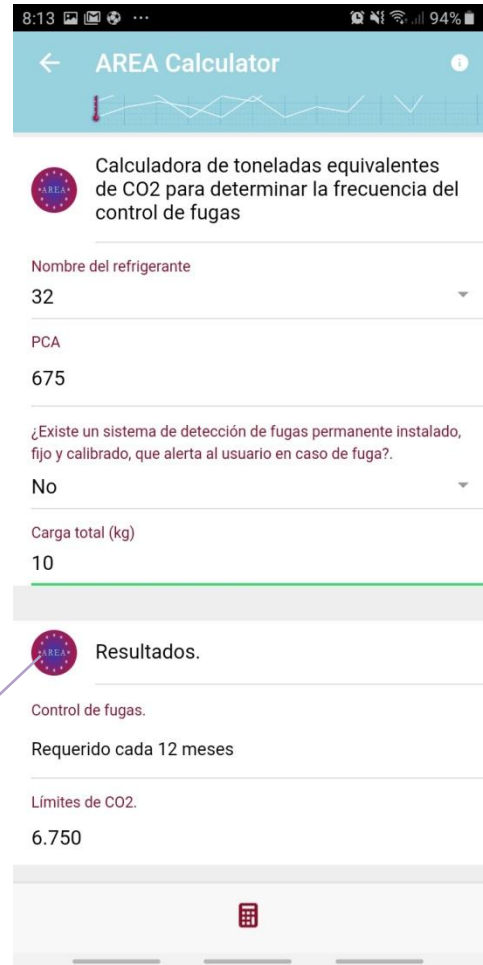
02/11/2019

**Instrucciones**



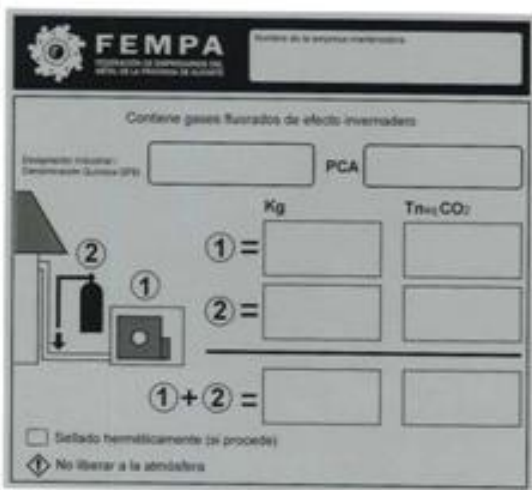
**RESULTADOS:**

- Periodicidad.
- Kgs de CO<sub>2</sub> equiv.



En este caso obtenemos que la instalación debe someterse a control periódico para detección de fugas cada 12 meses, y que los kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalentes serán de 6.750 kg.

Con esta información ya podemos rellenar la etiqueta del equipo:



Anotamos:

**R-32 y su PCA: 675**

Debemos indicar lo que corresponde a la precarga del equipo y a la instalación

Anotamos:

**10 kg, y 6,75 Ton CO<sub>2</sub>-eq**

*Etiquetado de equipo: gases de efecto invernadero.*

02/11/2019

## Instrucciones

### Ejemplo 2

Podemos realizar un segundo ejemplo para la misma carga de 10 kg de R32, pero considerando que existe un sistema de detección de fugas fijo y calibrado:

8:13 94%

← AREA Calculator

Calculadora de toneladas equivalentes de CO2 para determinar la frecuencia del control de fugas

Nombre del refrigerante  
32

PCA  
675

¿Existe un sistema de detección de fugas permanente instalado, fijo y calibrado, que alerta al usuario en caso de fuga?  
Sí

Carga total (kg)  
10

---

Resultados.

Control de fugas.  
Requerido cada 24 meses

Límites de CO2.  
6.750

En este caso seleccionamos que existe sistema de detección de fugas.

Tal y como esperamos obtenemos que el control de fugas será cada 24 meses, al existir un sistema de detección de fugas.

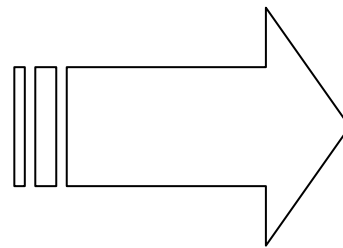
La obligatoriedad de disponer de control de fugas es a partir de una emisión equivalente de CO2 superior a 5000 kg = 5 Ton.

### Ejemplo 3

Consideremos un Split con una carga total de refrigerante de 2,5 kg de R32, sin sistema permanente de detección, observemos el resultado:

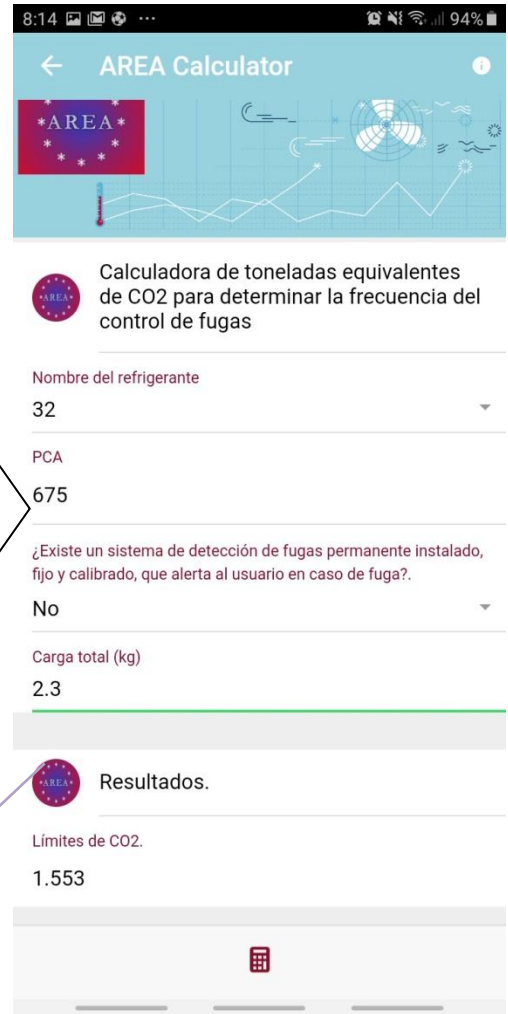
02/11/2019

**Instrucciones**



**RESULTADOS:**

- Periodicidad.
- Kgs de CO<sub>2</sub> equiv.



En este caso obtenemos que la instalación NO debe someterse a control periódico para detección de fugaS, y que los kilogramos de CO2 equivalentes serán de 1.553 kg.

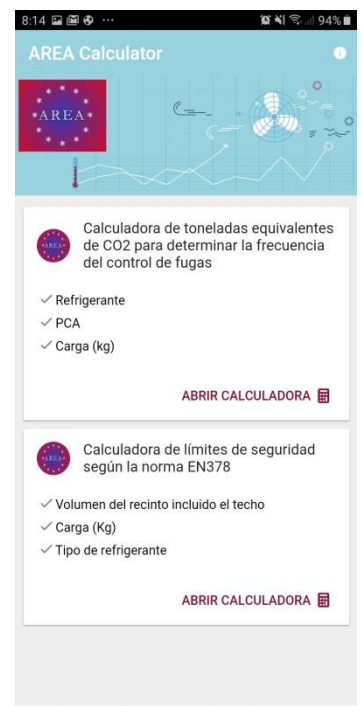
**Opción Calculadora de Límites de Seguridad según la Norma EN378**

Se pulsa sobre la opción **ABRIR CALCULADORA.**

En este caso la introducción de datos se realiza en 3 pantallas que vienen indicadas como 1, 2 y 3, antes de visualizar los resultados.

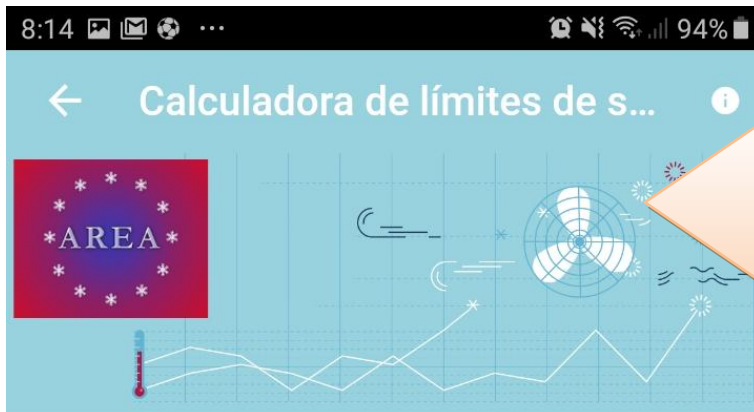
En la introducción de datos 1 se tendrán en cuenta los principales detalles del recinto donde se monta el equipo:

- Dimensiones del volumen bruto donde se instala el equipo.
- Localización del recinto dentro del edificio.
- Colocación de la unidad interior.



02/11/2019

**Instrucciones**



Selección del idioma.  
Información sobre el concepto de PCA.  
Información sobre AREA y algunos preceptos reglamentarios.



**Detalles del recinto.**

Longitud (m)

15

Profundidad (m)

8

Altura (m)

3

Dimensiones brutas del recinto.  
Al pulsar sobre cada dimensión se abre el teclado.

Cuando exista una falso techo no sellado, se deberá incluir el area comprendida por encima del falso techo.

**Localización del recinto**

Planta baja: debe aplicarse en todos los demás lugares donde no se apliquen las ubicaciones superior e inferior y donde la inflamabilidad del gas sea 2L, 2 o 3.

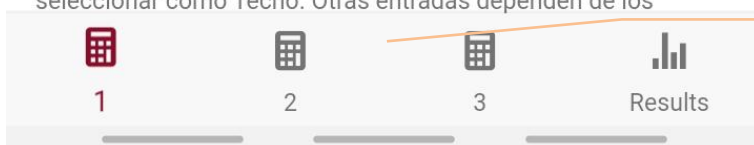
Localización del recinto dentro del edificio.  
Abre un desplegable de opciones.

**Ubicación de la unidad/tubería**

Techo

Cualquier cassette, conducido o colgado bajo techo, se debe seleccionar como Techo. Otras entradas dependen de los

Ubicación de la unidad interior.  
Abre un desplegable de opciones.



Pantallas 1, 2 y 3 de introducción de datos, y opción Resultados.

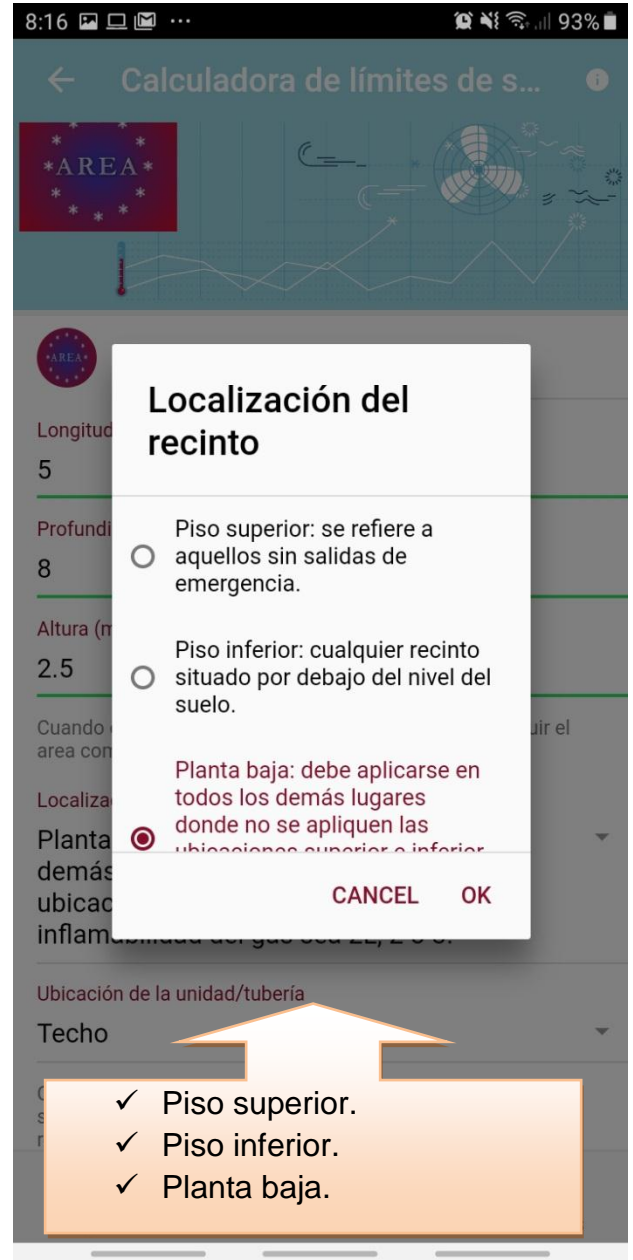
**Ejemplo 4**

A la vez que explicamos el funcionamiento de la aplicación iremos realizando un ejemplo de instalación de bomba de calor para confort humano, en un pequeño supermercado cuyas dimensiones son: 5 m de longitud, 8 m de fondo, y 2,5 m de alto.

02/11/2019

**Instrucciones**

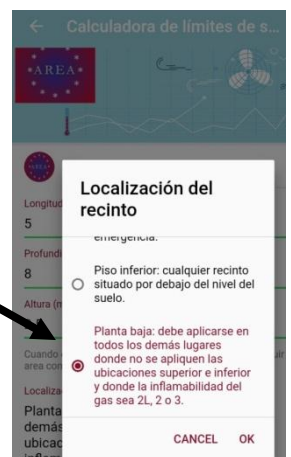
La bomba de calor empleará 10 kg de R32, y su unidad interior está ubicada en el techo.



En el caso de emplear refrigerantes inflamables 2L, 2, ó 3, se seleccionará la última opción: planta baja, al igual que en el caso de no emplearse la ubicación piso superior o piso inferior.

Y el último dato a introducir es la ubicación del equipo:

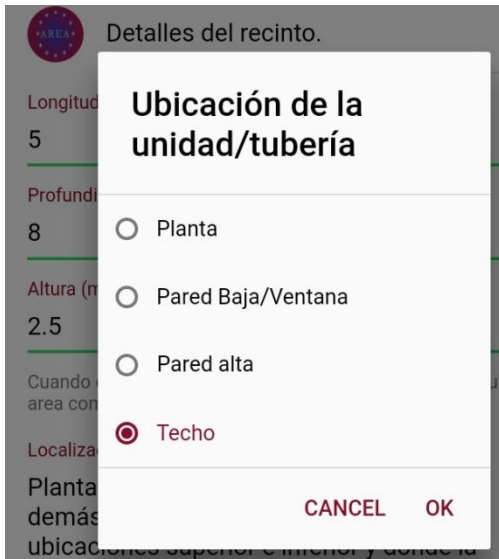
- Planta (suelo).
- Pared baja / Ventana.
- Pared alta.
- Techo.





02/11/2019

**Instrucciones**



Una vez introducidos todos los datos de la opción de introducción de datos 1, detalles del recinto, vamos a rellenar los datos 2, detalles de ocupación.

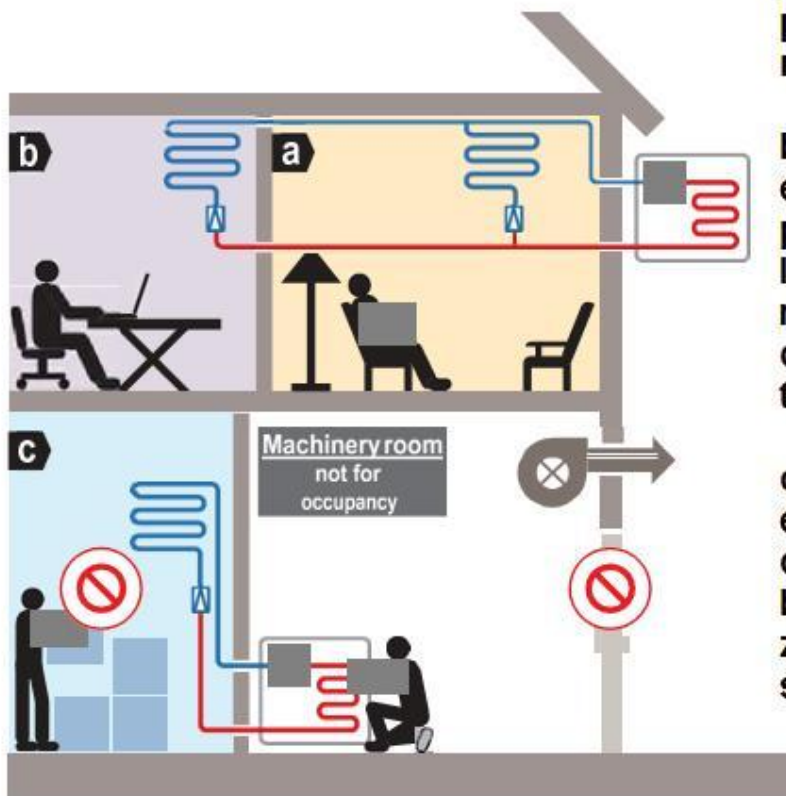
Se definirá la categoría de acceso del local, su clasificación, uso y densidad de ocupación (empleado para otros usos).

Categorías de acceso definidas en la normativa:

- Categoría a: Locales de acceso general, en los que no se controla el número de personas presentes.
- Categoría b: Locales con acceso supervisado en los que al menos uno de los ocupantes está familiarizado con las precauciones de seguridad.
- Categoría c: Locales a los que sólo pueden acceder personas autorizadas, como personal de mantenimiento.

personas autorizadas, como personal de mantenimiento.

## Categoría de acceso del local: a, b, c.



**a: Hospital, tribunales o prisiones, teatros, supermercados, escuelas, salas de conferencias, terminales de transporte público, hoteles, viviendas, restaurantes, etc.**

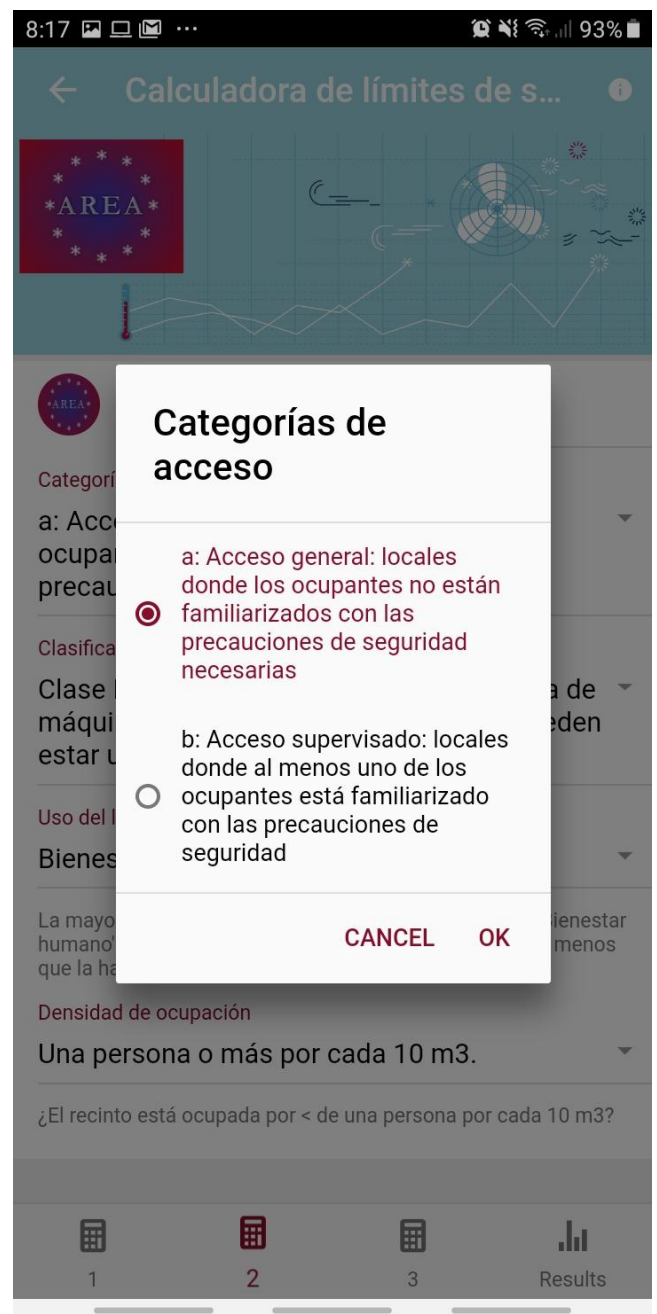
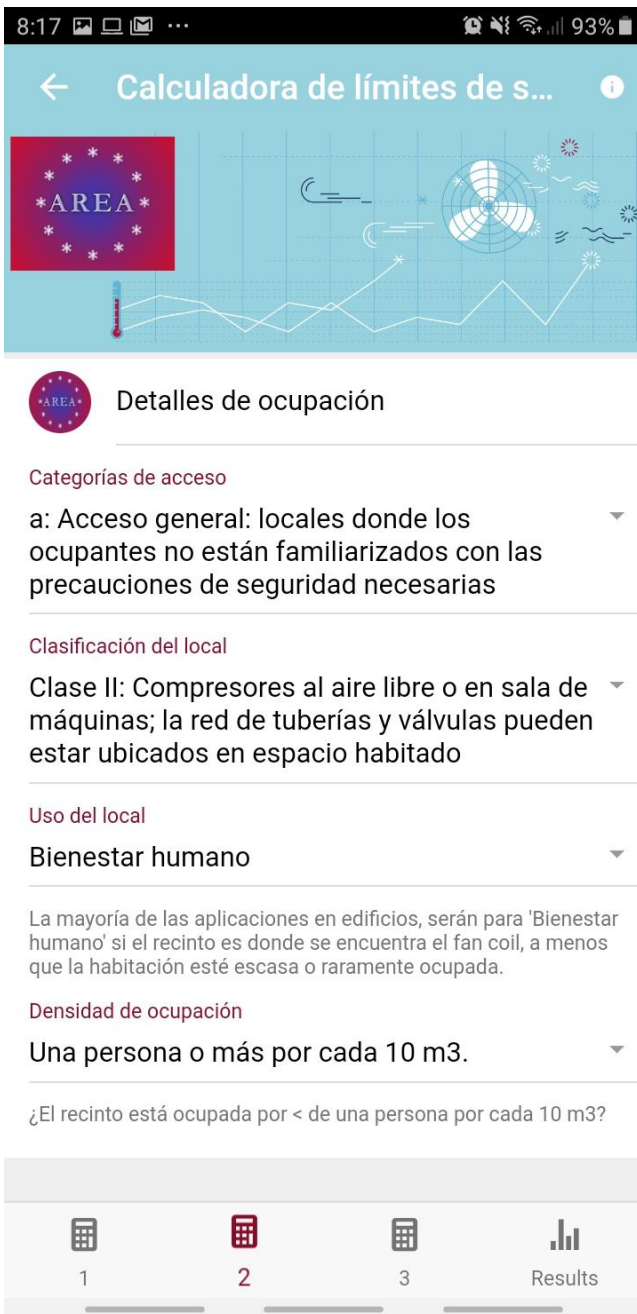
**b: Establecimientos empresariales o profesionales, oficinas, laboratorios, lugares para manufactura en general y donde hay personal trabajando.**

**c: Industrias en general, por ejemplo, para los productos químicos, alimentos, bebidas, hielo, helados, zonas no públicas de supermercados. etc.**

Para este ejemplo, un supermercado, el local será de categoría a. Seleccionándolo al abrir el desplegable:

02/11/2019

**Instrucciones**



Los locales se pueden clasificar en 4 tipos según su emplazamiento:

- Tipo 1: Sistemas en los que todas las partes que contengan refrigerante estén situadas en un espacio ocupado por las personas.
- Tipo 2: Sistemas en los que los compresores, recipientes y condensadores están situadas al aire libre o en una sala de máquinas. El evaporador está situado en un espacio ocupado por las personas.
- Tipo 3: Sistemas en los que todas las partes que contienen refrigerante están situadas en una sala de máquinas no ocupada por las personas, o al aire libre.
- Tipo 4: Sistemas en los que todas las partes que contienen refrigerante están situadas en el interior de una envolvente ventilada.

02/11/2019

**Instrucciones**

**Clasificación de los sistemas de refrigeración en base a su ubicación. UNE 378-1.**

Existen cuatro clases de emplazamientos para ubicar los sistemas de refrigeración. El emplazamiento adecuado se debe elegir de conformidad con esta norma europea, que tiene en consideración los posibles riesgos. Las cuatro clases de emplazamiento son:

**a) Clase IV - envoltente ventilada**



Si todas las partes que contienen refrigerante están situadas en una envoltente ventilada se deben aplicar los requisitos del emplazamiento de clase IV. La envoltente ventilada debe cumplir los requisitos de las Normas EN 378-2 y EN 378-3.

Todas las piezas y componentes que contengan refrigerante se encuentran en un recinto ventilado.



**b) Clase III - Sala de máquinas o aire libre**



Si todas las partes que contienen refrigerante están situadas en una sala de máquinas o al aire libre, se deben aplicar los requisitos del emplazamiento de clase III. La sala de máquinas debe cumplir los requisitos de la Norma EN 378-3.

Ventiladores y tuberías, incluidas válvulas pueden estar localizadas en un recinto ocupado.



**c) Clase II - Compresores al aire libre o en sala de máquinas**



Si todos los compresores y recipientes a presión están en una sala de máquinas o al aire libre, se deben aplicar los requisitos de un emplazamiento de clase II, a menos que el sistema cumpla con los requisitos de la clase III. Los serpentines y la red de tuberías, incluidas las válvulas, pueden ubicarse en el espacio habitado.

Todos los compresores y recipientes a presión, o bien se encuentran en una sala de máquinas, o bien al aire libre. Bobinas y válvulas pueden estar ubicadas en un recinto ocupado.



**d) Clase I - Equipos mecánicos situados en el espacio habitado**

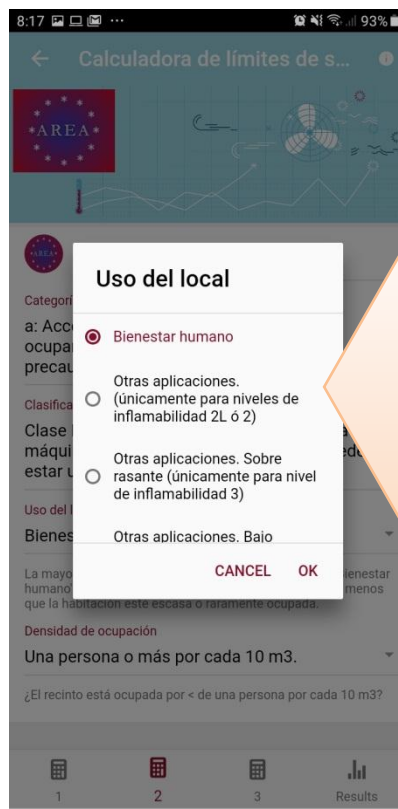
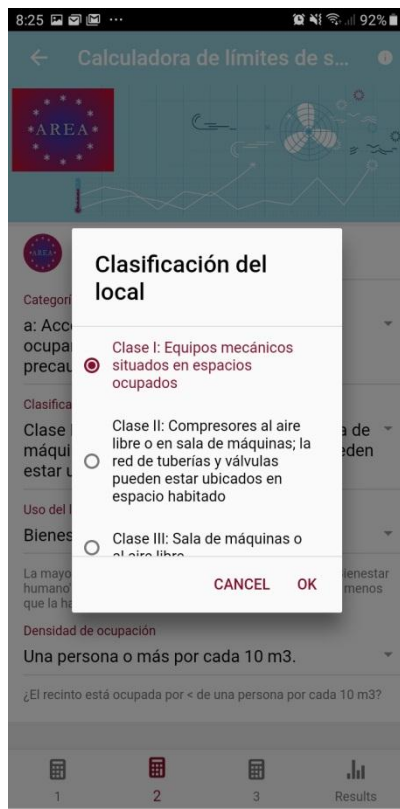


Si el sistema de refrigeración o partes que contengan refrigerante están situados en el espacio habitado, se entenderá que el sistema es de clase I, a menos que cumpla con los requisitos de la clase II.

El sistema de refrigeración o componentes que contengan refrigerante se encuentran en el espacio ocupado.



En este caso, tratándose de un supermercado con una bomba de calor que climatiza directamente el local se seleccionará local de clase I, destinado a bienestar humano:



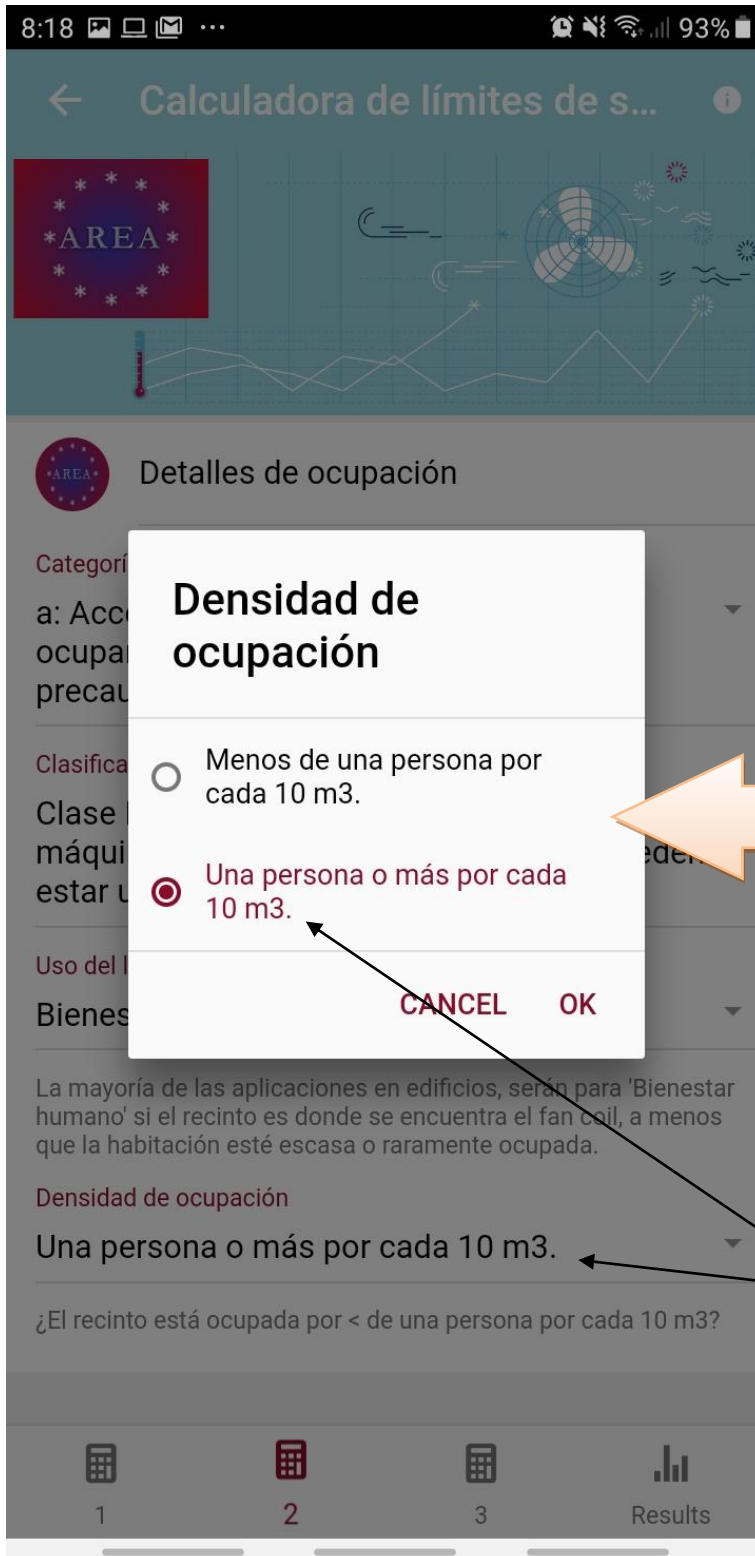
Como **uso del local** se debe elegir entre local para bienestar humano, o bien 3 opciones para otras aplicaciones:

- Nivel inflamabilidad 2L, o 2.
- Nivel inflamabilidad 3, sobre rasante.
- Nivel inflamabilidad 3, bajo la rasante.
- Menos de 1 persona/m<sup>2</sup> para nivel de inflamabilidad 2 ó 3.

02/11/2019

### Instrucciones

Y finalmente en algunos casos vinculados con refrigerantes tóxicos, en locales de categoría b, ó c, es preciso introducir una densidad de ocupación de más o menos de 1 persona por cada 10 m<sup>2</sup>.



Cuadro de densidad de ocupación en personas por m<sup>2</sup>.  
Se debe elegir una persona o más por cada 10 m<sup>2</sup>, o menos.

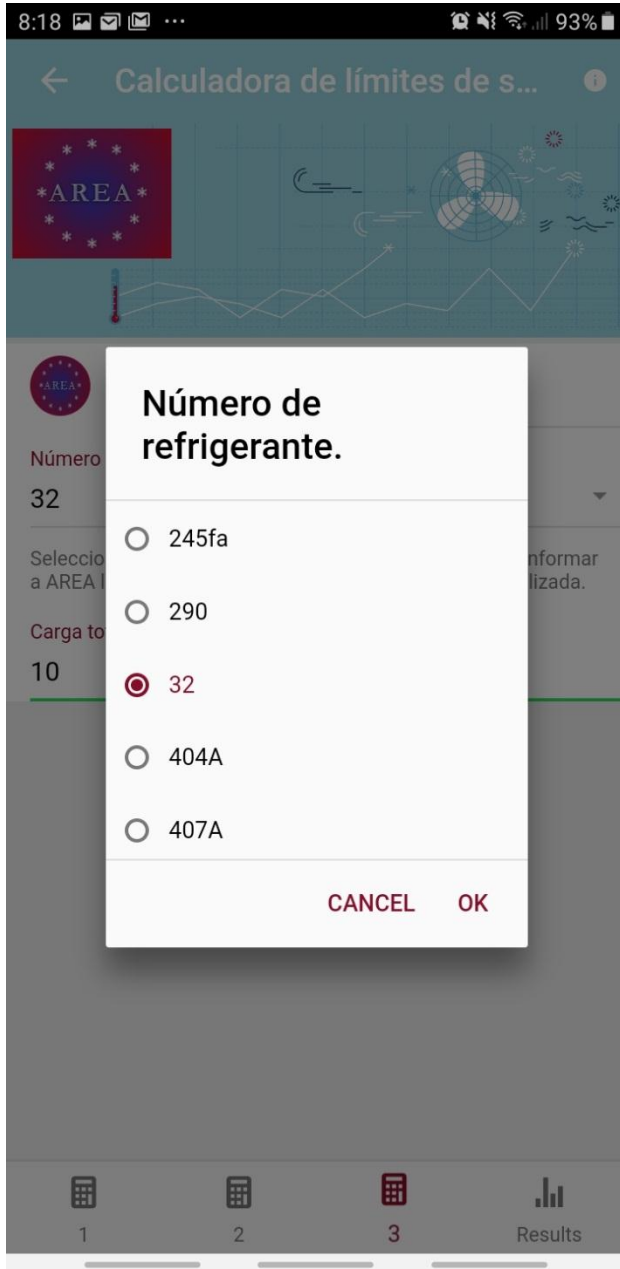
Está pendiente de corregir las frases de la aplicación para indicar la ocupación en persona por m<sup>2</sup>, en lugar de por m<sup>3</sup> (error de escritura)

Y pasamos a la tercera pantalla de introducción de datos: Datos del refrigerante.

02/11/2019

## Instrucciones

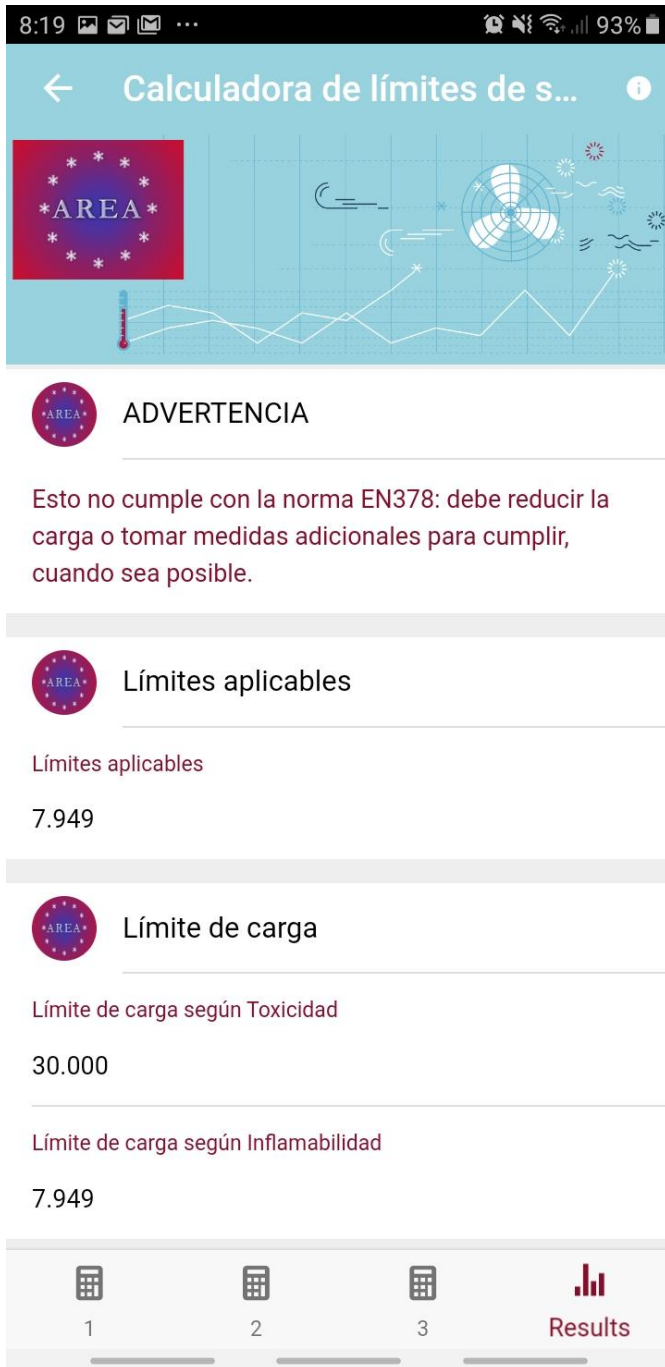
Se selecciona de la lista un refrigerante y la carga que puede ocupar el espacio en caso de fuga:



Una vez introducido el refrigerante y su carga, podemos ir a resultados a comprobar los si el sistema es viable y, los límites por toxicidad y por inflamabilidad:

02/11/2019

**Instrucciones**



Observamos que como resultado del ejemplo 4, el montaje del sistema NO cumple con los requisitos de la Norma UNE 378, pues excede el límite de 7,949 kg debido a su límite por inflamabilidad.

La aplicación selecciona el límite menor entre toxicidad (30,000 kg) y por inflamabilidad (7,949 kg).

En la parte final aparecen los datos del refrigerante, R32 y su clasificación por toxicidad (A) y por inflamabilidad (2L), así como la concentración máxima que puede alcanzar el local en caso de fuga de refrigerante: 0,100 kg/m<sup>3</sup>.

02/11/2019

**Instrucciones**

Ejemplo 5.

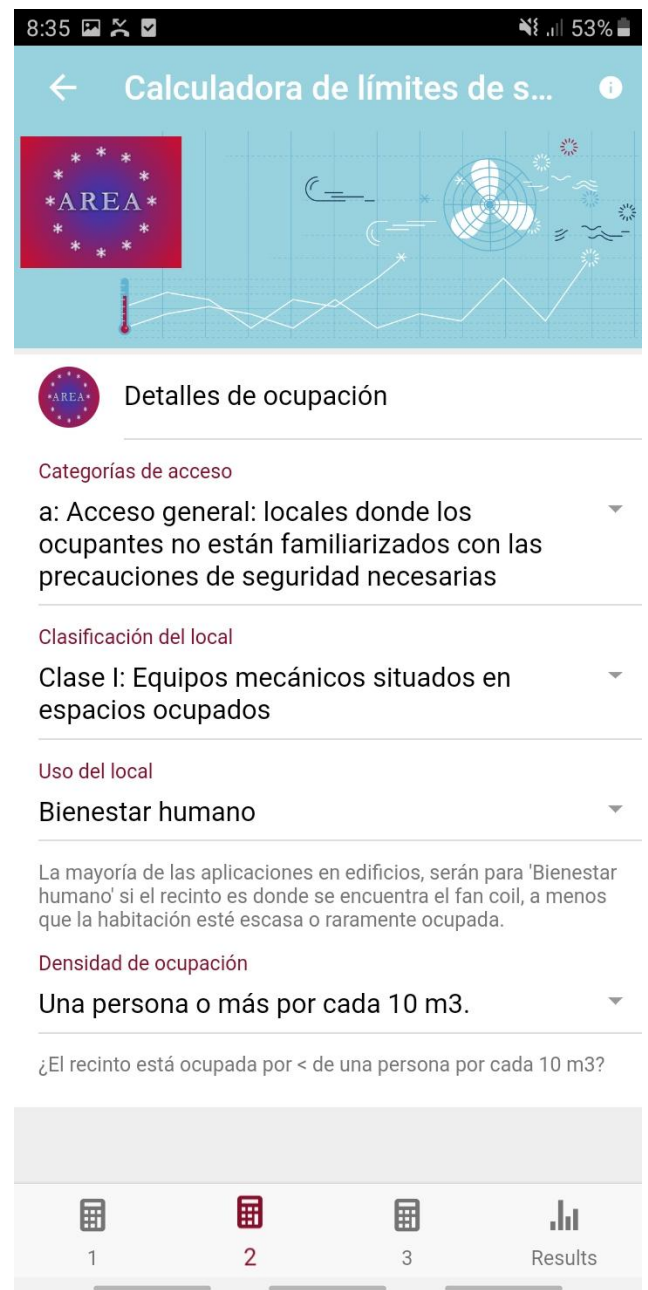
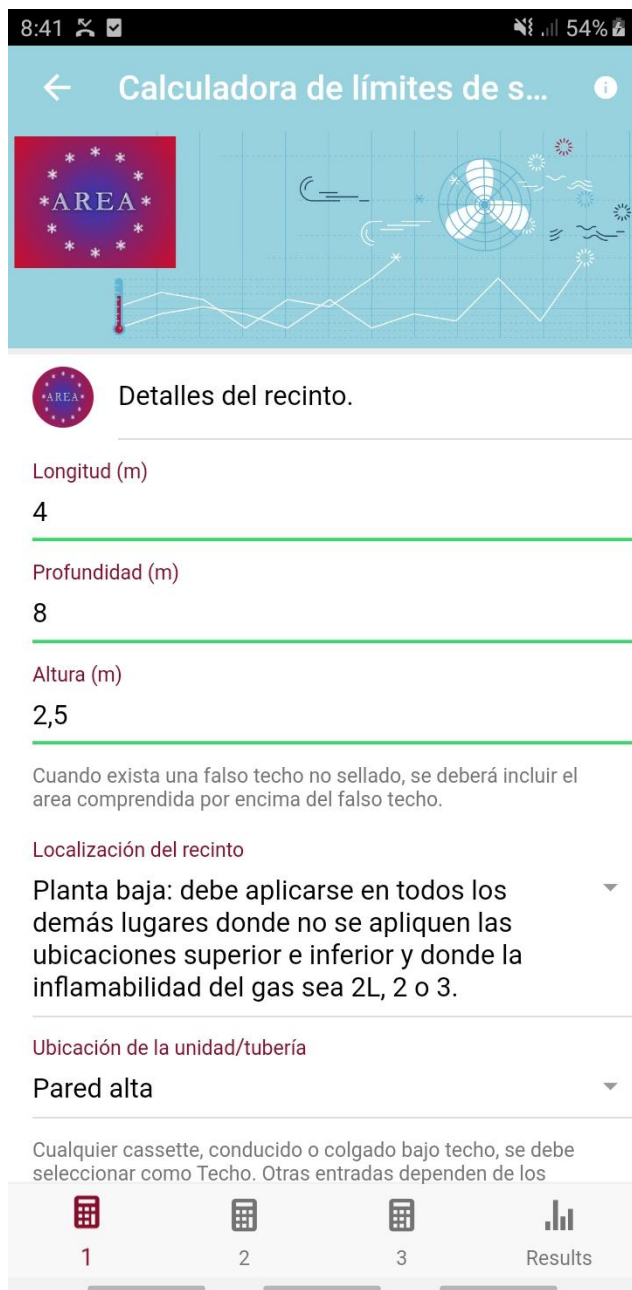
Valorar la posibilidad de instalar un Split en la parte alta de la pared, para calefactar/refrigerar un salón de 32 m<sup>2</sup> y 2,5 m de altura, de una vivienda.

El equipo viene con una carga de 2 kg de R32.

Análisis previo:

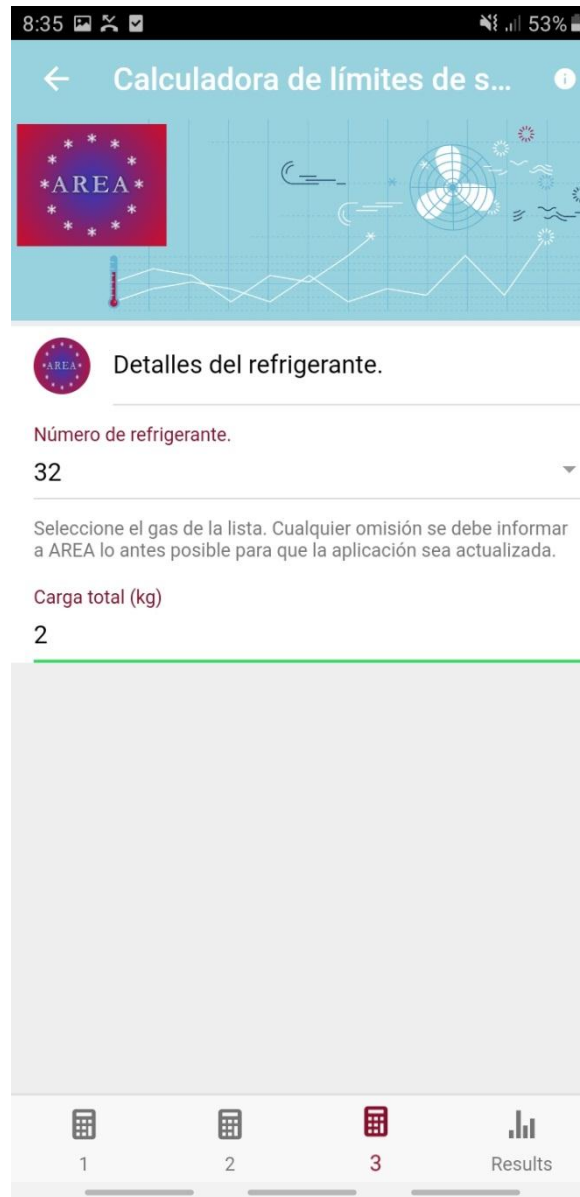
- Local categoría a.
- Instalación tipo I.
- Uso: Bienestar humano.

Introducimos estos datos en las 3 pantallas de introducción de datos:



02/11/2019

## Instrucciones



Con ello se obtiene los siguientes resultados:

No aparece que la instalación sea incorrecta, al no superar la carga máxima por toxicidad, ni por inflamabilidad.

- Carga máxima por toxicidad: 24,000 kg = 24 kg.
- Carga máxima por inflamabilidad: 5,817 kg.

En este caso el límite aplicable será por inflamabilidad: 5,817 kg

Y la concentración máxima que podrá alcanzar el ambiente será: 0,025 kg/m<sup>3</sup>.

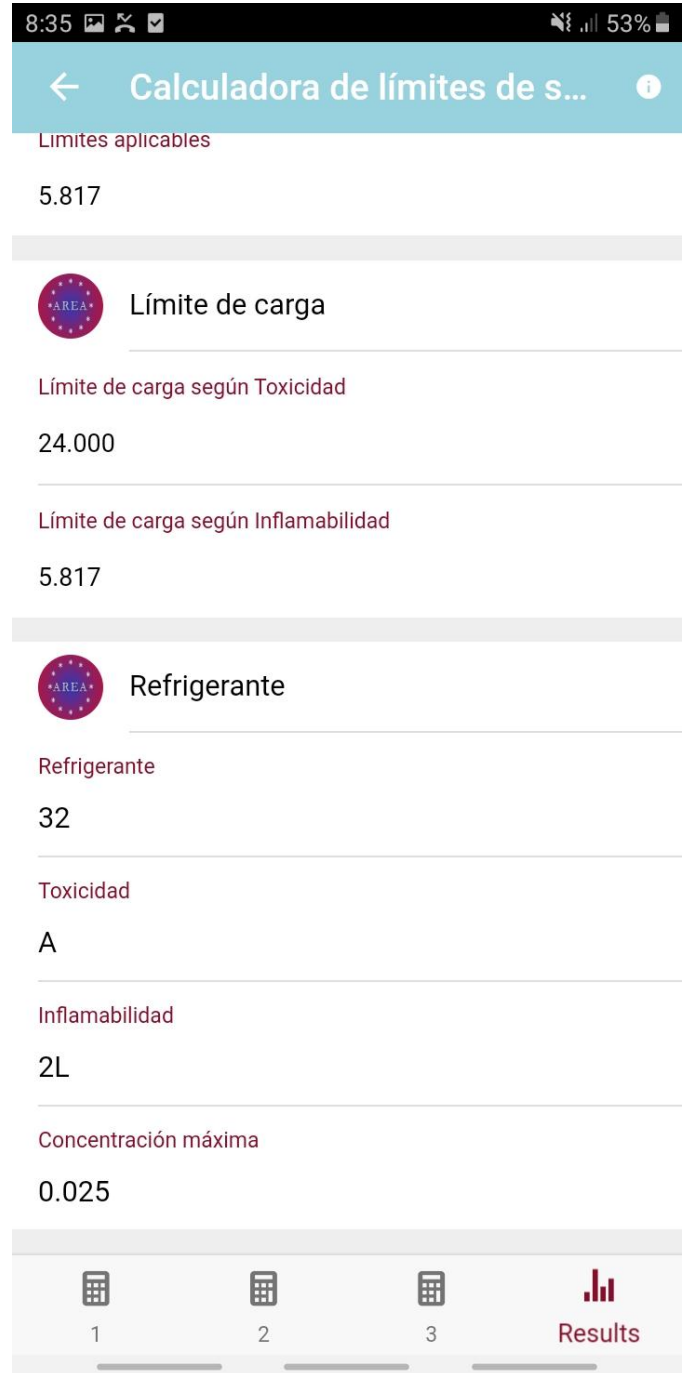
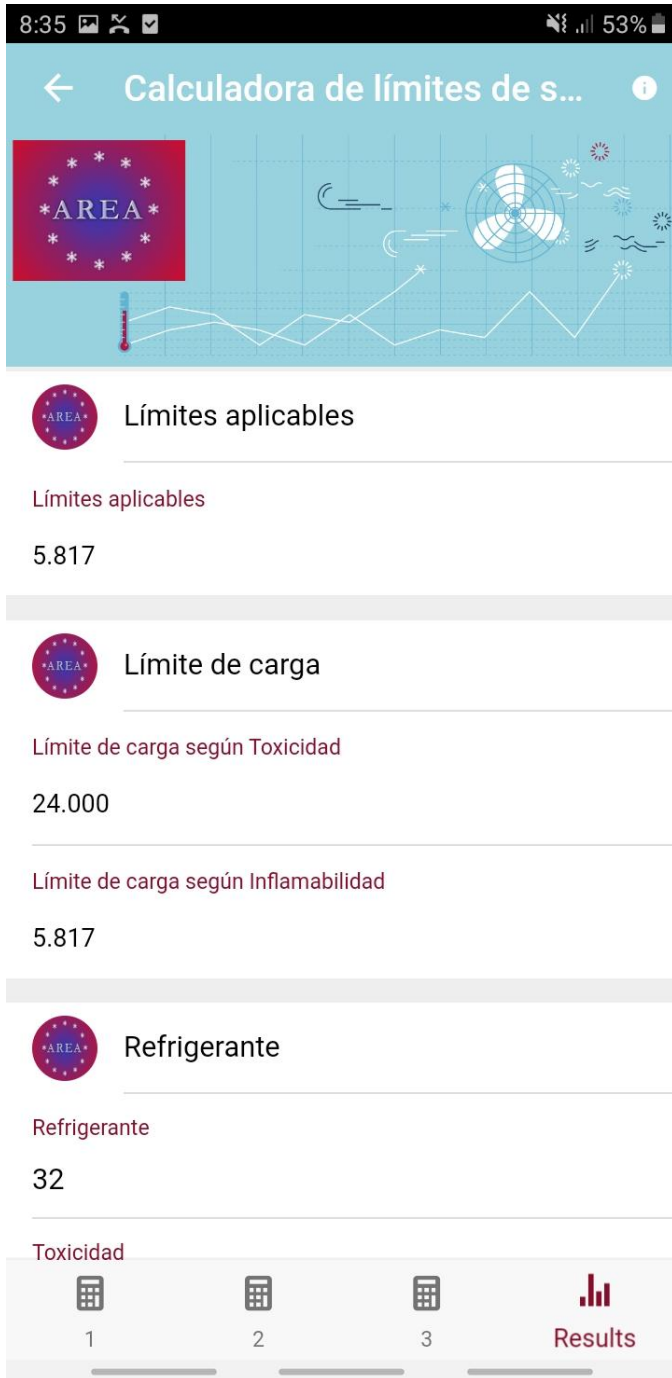
Siendo el refrigerante R32, un refrigerante de baja toxicidad (A), y de ligera inflamabilidad (2L).

Como la carga del equipo son 2 kg, es inferior al límite aplicable de 5,817 kg, y por ello es correcto.



02/11/2019

**Instrucciones**



En la versión actual la aplicación no distingue muy bien los separadores de miles y la coma decimal. Ejemplo claro estas dos pantallas donde indica un punto en lugar de la coma de separación de la parte decimal de un número.

02/11/2019

## Instrucciones

### **CONCLUSIÓN**

Esta aplicación permite comprobar los límites de seguridad en la instalación de un equipo que emplee el ciclo frigorífico y gases fluorados, informándonos del PCA del refrigerante, sus características, y la frecuencia de control de fugas que requerirá el equipo una vez instalado.

Que el resultado final obtenido en esta aplicación informática, no implica la total imposibilidad de instalación, pues pueden adoptarse medidas de seguridad complementarias que faciliten la instalación en alguno de los casos.

La Confederación Nacional de Instaladores está integrada como socios de la Asociación Europea de Asociaciones Nacionales de Refrigeración, Acondicionamiento de Aire y Bombas de Calor, y por tanto trabaja para que las Empresas Instaladoras tengan las herramientas que permitan hacer el trabajo más sencillo a los instaladores de sistemas frigoríficos (empresas frigoristas y empresas RITE, en su ámbito de actuación).

Javier Ponce  
Comité Técnico de CNI-Instaladores.