



ENERGÍA GEOTÉRMICA, ¿LA GRAN DESCONOCIDA?

**ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA ENERGÍA
GEOTÉRMICA EN LA ISLA DE GRAN CANARIA.**

ALBERTO GONZÁLEZ SANTANA

INDICE



- 1. CONCEPTOS BÁSICOS.**
- 2. ESTUDIOS IGME.**
- 3. PROYECTO GEOTHERCAN.**
- 4. CONCLUSIONES.**
- 5. BIBLIOGRAFÍA.**

I. CONCEPTOS

Energy Consumption Over a Lifetime



A visual look at what it means to be a human consumer in terms of goods, food, energy, and other resources.

Lifetime Food Consumption (broken down by type)

*Assumes life of 75 years (900 Months)

1. Grains	14,925 lbs
2. Fruits & Veggies	53,025 lbs
3. Meat & Fish	14,625 lbs
4. Dairy	44,475 lbs
5. Sweeteners	11,400 lbs
6. Fats & Oils	5,587 lbs

Total: 144,037 lbs of food consumed in one persons lifetime



Lifetime Food Waste (total waste, and cost of that waste)

*Assumes life of 75 years (900 Months)

1. Grains	4,140 lbs
2. Fruits & Veggies	7,762 lbs
3. Meat & Fish	2,340 lbs
4. Dairy	4,950 lbs
5. Sweeteners	3,375 lbs
6. Fats & Oils	1,935 lbs

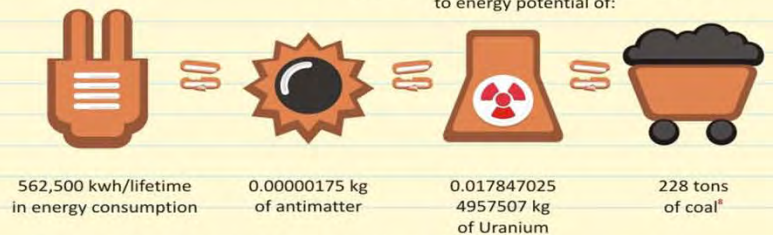
Total: 24,502 lbs of food waste in one persons lifetime

Lifetime Carbon Emissions (total amount, what this is equiv to)



Lifetime Energy Consumption (KWh, what this is equiv to)

Equal to 5.6232 MJ of energy which is equal to energy potential of:



Lifetime Gasoline (Gallons and Cost)³



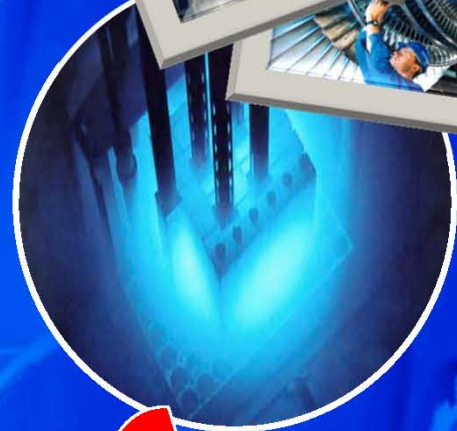
Sources:

- <http://www.nytimes.com/2008/05/18/weekinreview/18martin.html>
- <http://www.usda.gov/factbook/chapter2.pdf>

- <http://www.epa.gov/oms/climate/420f05004.htm>
- <http://www.carbonify.com/carbon-calculator.htm>
- <http://earthtrends.wri.org/>

- <http://www.ucsusa.org/publications/greentips/whats-your-carb.html>
- <http://www.epa.gov/oms/climate/420f05001.htm>
- <http://www.howstuffworks.com/question481.htm>

I. CONCEPTOS



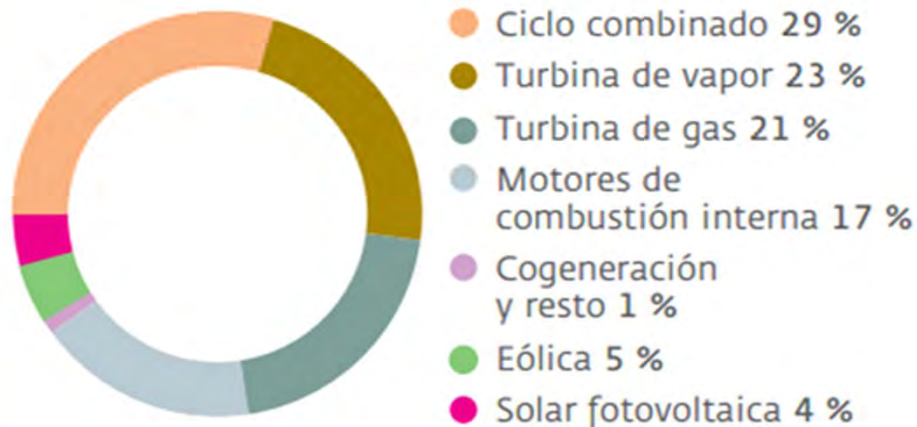
RECURSOS ENERGÉTICOS



I. CONCEPTOS

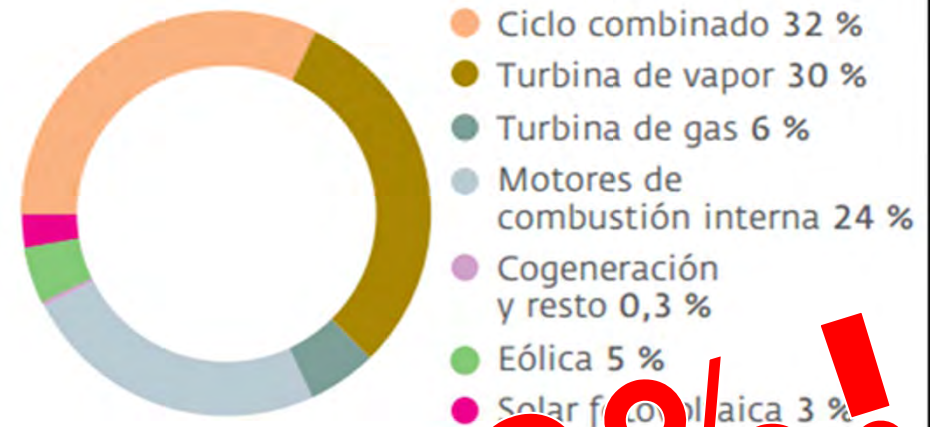
Islas Canarias

Potencia instalada
a 31 de diciembre
del 2011 (3.130 MW)



Red
Eléctrica
de España
(2011)

Cobertura de la demanda



i90%!

I. CONCEPTOS

Energía Geotérmica: Energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor almacenado en la Tierra (IDAE, 2011).

- **Baja temperatura [$< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$].**
- **Media temperatura [$100 - 200\text{ }^{\circ}\text{C}$].**
- **Alta temperatura [$> 200\text{ }^{\circ}\text{C}$].**

**Diferentes
usos.**



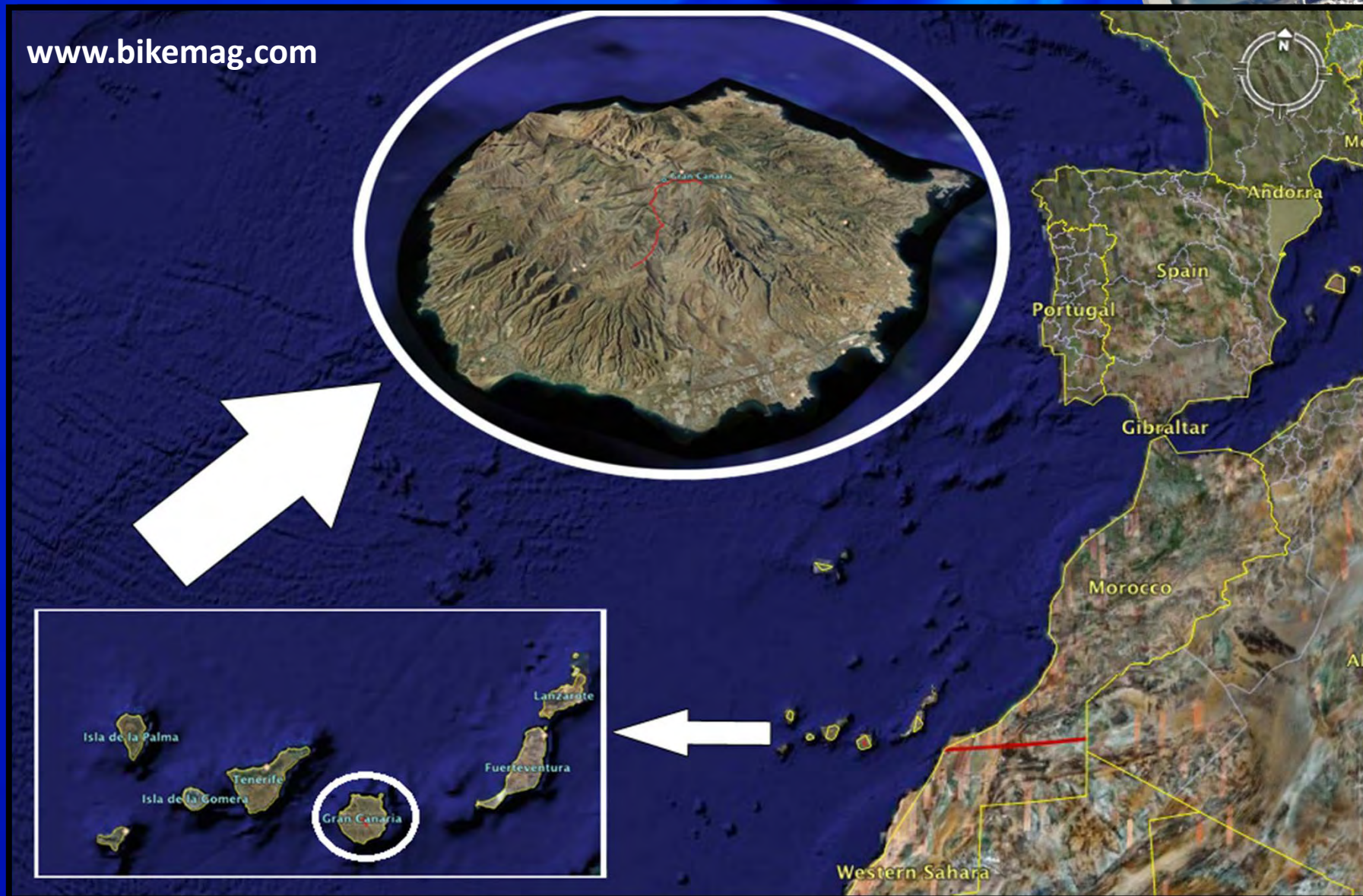
I. CONCEPTOS

Plantas Geotermoeléctricas: Instalaciones capaces de producir energía eléctrica a partir de los recursos geotérmicos de media - alta temperatura.



I. CONCEPTOS

www.bikemag.com



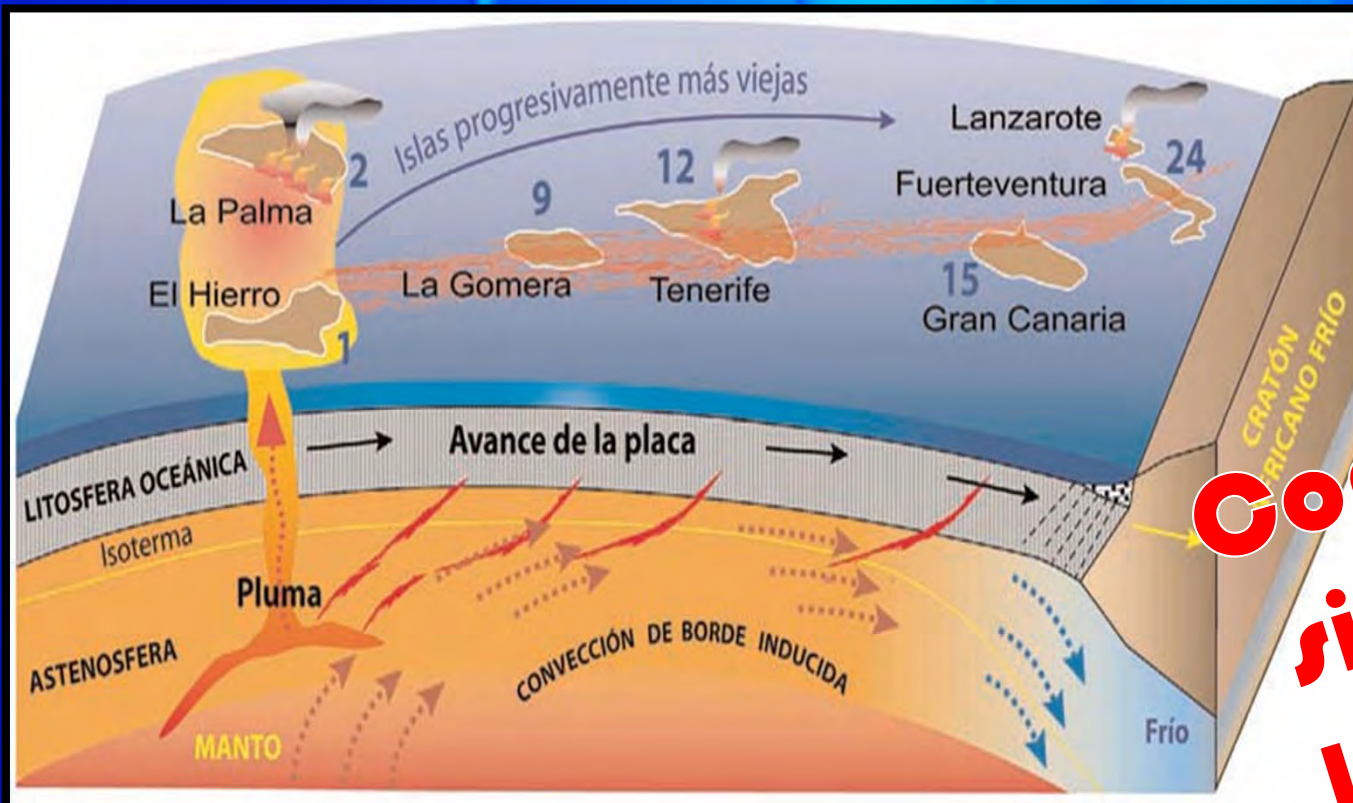
2. ESTUDIOS

ETAPA	SUPERFICIE A INVESTIGAR	ESTUDIOS O TAREAS	OBJETIVOS
RECONOCIMIENTO	Más De 10000 km ²	Modelos conceptuales	Localizar las áreas con mejores posibilidades de albergar un almacén
		Geología	
		Geoquímica	
		Hidrogeología	
PREVIABILIDAD	500 a 2000 km ²	Geología	Determinar el modelo geotérmico preliminar y seleccionar la ubicación de los pozos de investigación
		Geofísica	
		Geoquímica	
		Hidrogeología	
		Sondeos someros	
VIABILIDAD	10 a 15 km ²	Sondeos exploratorios	Verificar las características del yacimiento
		Estudio del reservorio geotermal	Determinar la conveniencia técnica y económica de su explotación
DESARROLLO		Pozos de explotación	Crear las condiciones para una correcta explotación del yacimiento
		Sistema de conducción	
		Diseño de una planta	
EXPLOTACIÓN		Funcionamiento de la planta	Optimizar el rendimiento de la planta
		Control del campo geotermal	

Petratherm España S.L. (2007)

2.1. ESTUDIO GEOLÓGICO

Origen de las Islas Canarias: Hipótesis del “Punto Caliente” (Hot spot). Desarrollada por Morgan (1971) y Wilson (1973).



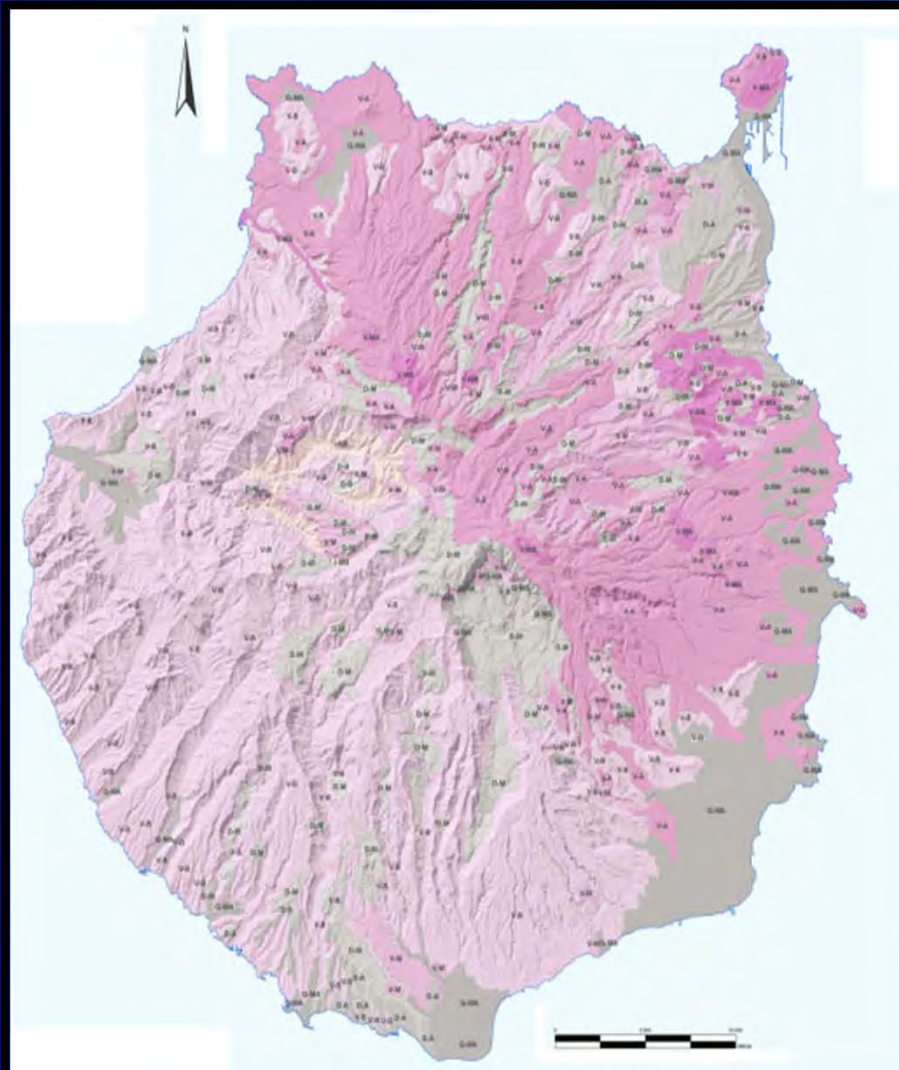
Carracedo et.
al (2007).

**Condiciones
similares a
las Azores.**

[illegible]

IGME

2.2. E. HIDROGEOLÓGICO

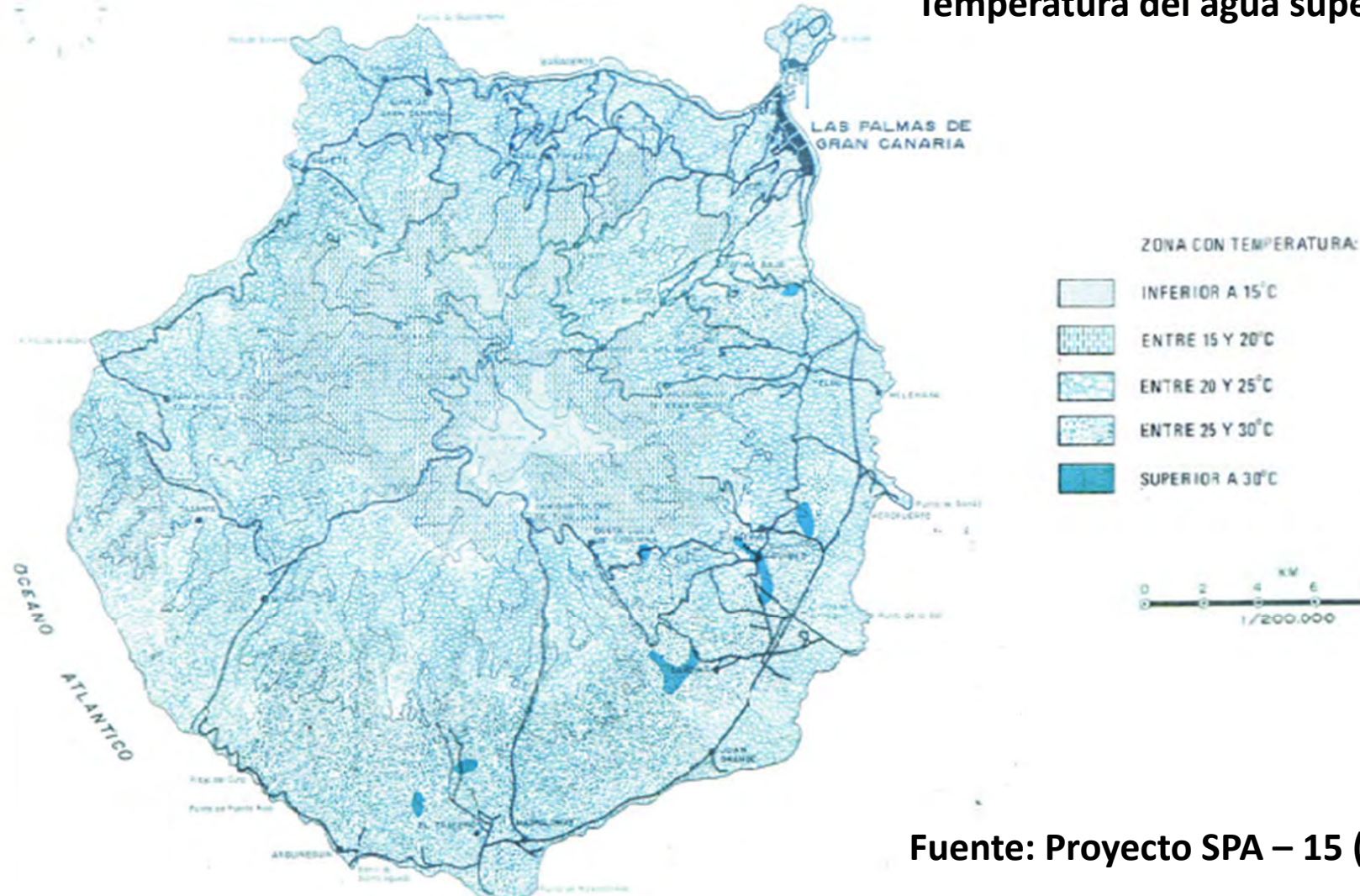


LITOLOGÍAS		PERMEABILIDAD						
		MUY ALTA	ALTA		MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FIJURABLES VS SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A		C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A		Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A		D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Proclásticas y lavas)	V-MA	V-A		V-M	V-B	V-MB
		META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A		M-M	M-B	M-MB
		IGNEAS	I-MA	I-A		I-M	I-B	I-MB
	FIJURABLES VS SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A		E-M	E-B	E-MB

Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria

2.2. E. HIDROGEOLÓGICO

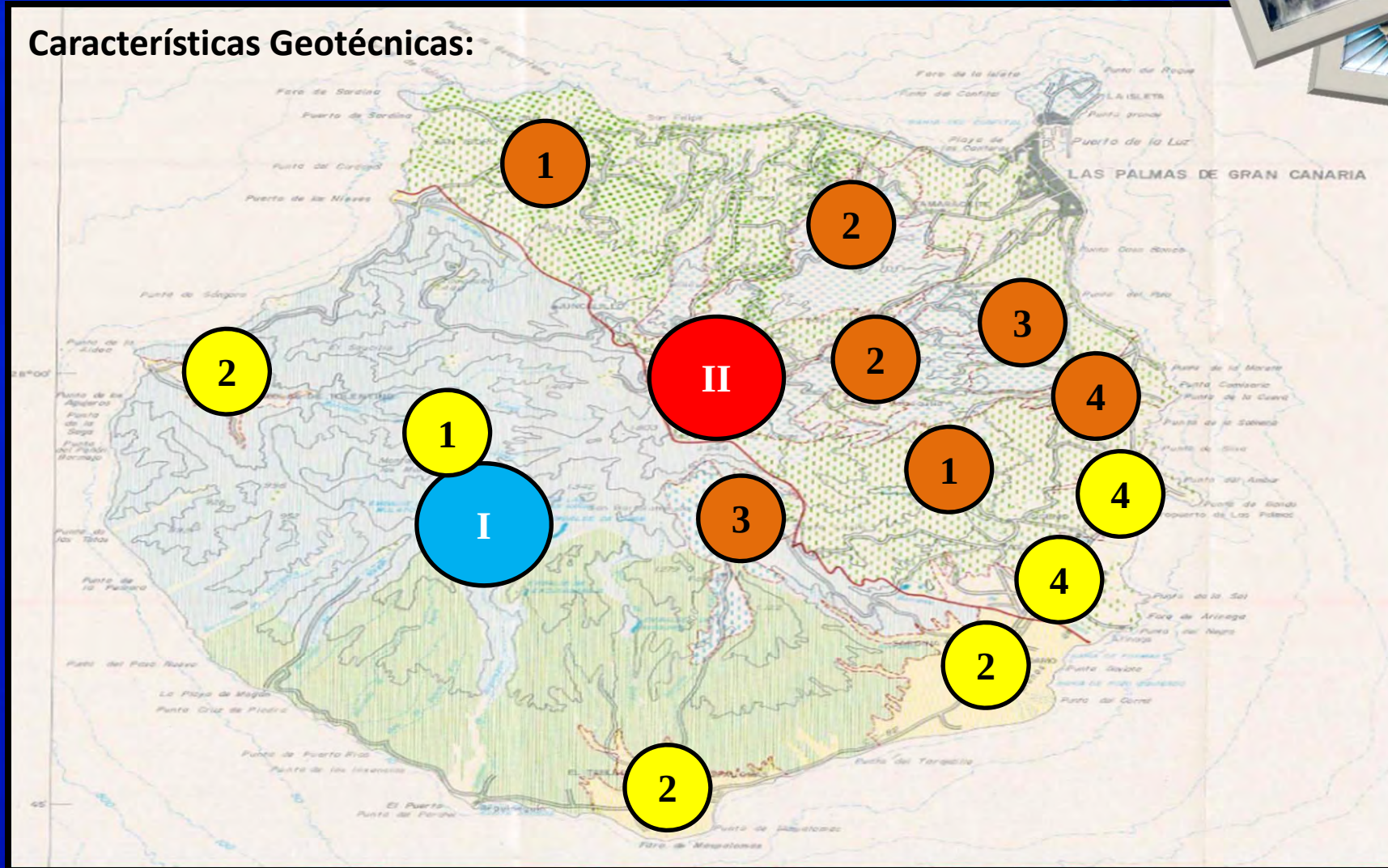
Temperatura del agua superficial.



Fuente: Proyecto SPA – 15 (1975).

2.3. E. GEOTÉCNICO

Características Geotécnicas:



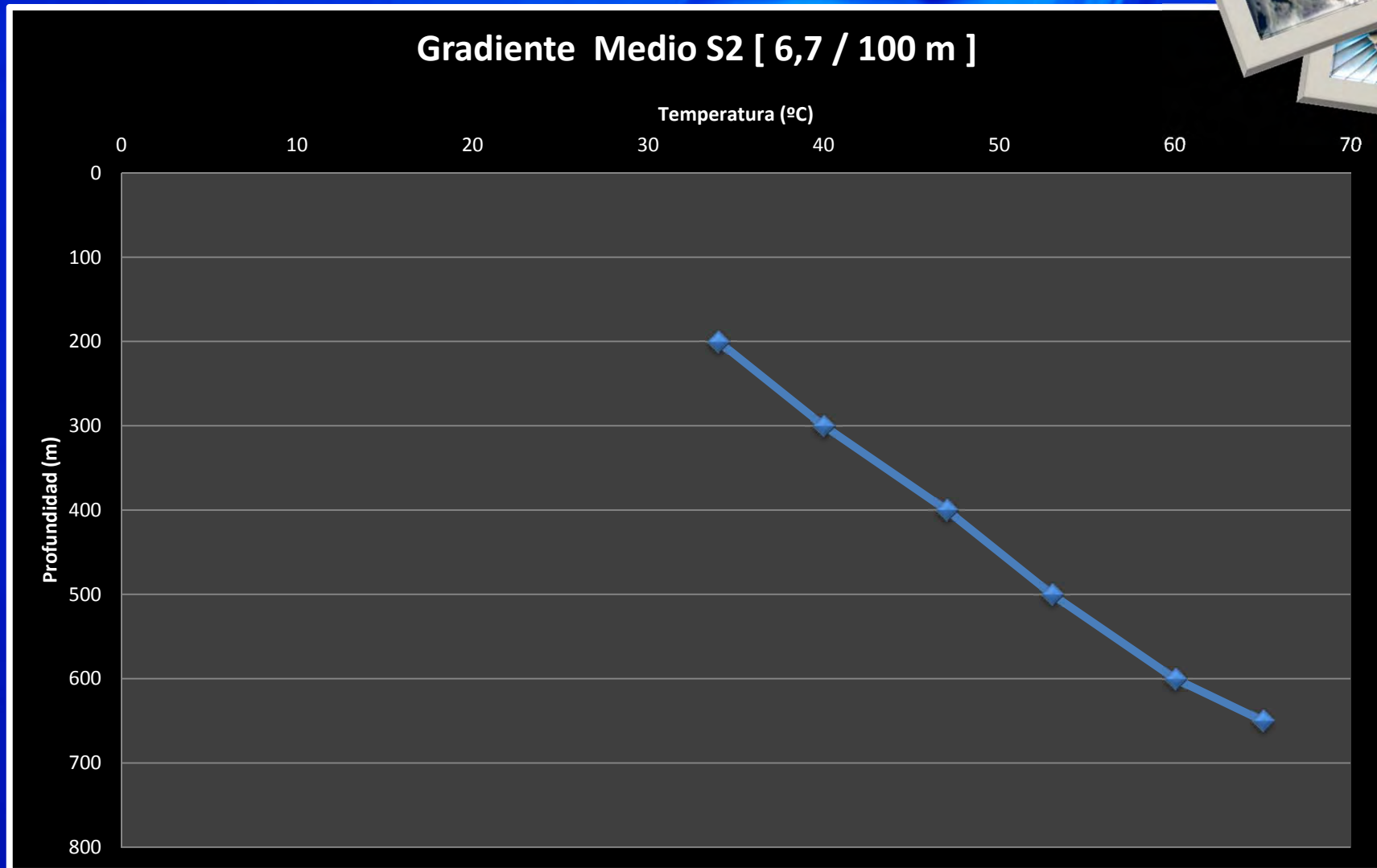
2.4. CRITERIOS SONDEOS

Estudios Gradiente Geotérmico (IGME, 1981):

- **Determinar posible existencia de yacimientos de alta temperatura (zonas E – SE).**
- **Litología alternancia de basaltos y escorias volcánicas.**
- **Mediante sondeos semiprofundos (600-800 m).**
 - **Zona S1 (Barranco Las Palmas).**
[6,2 – 6,5 °C / 100 m]
 - **Zona S2 (Agüimes).**
[6,7 – 7,5 °C / 100 m]

**1,2 - 1,8 veces
el gradiente
normal de la
isla.**

2.4. CRITERIOS SONDEOS



2.4. CRITERIOS SONDEOS



2.4. CRITERIOS SONDEOS



GEOL.



GEOM.



PERM.



TRANSM.



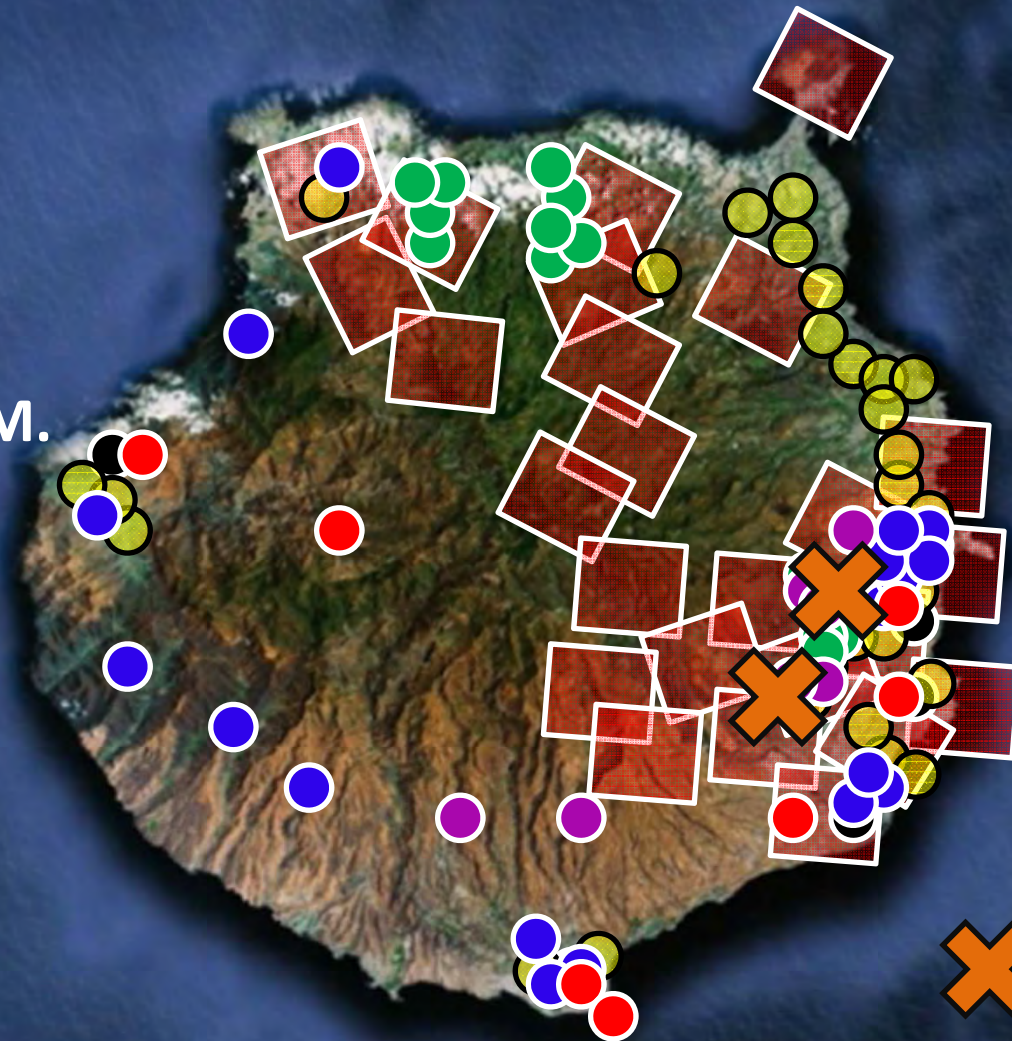
CO₂



T °C



SISM.

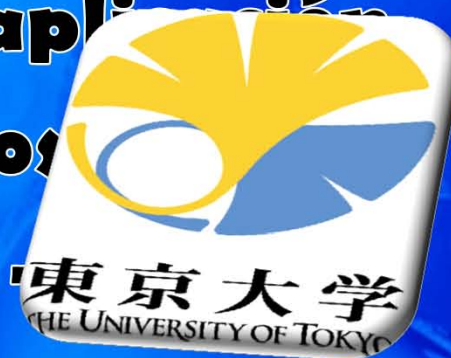


SONDEO



3. PROYECTO GEOTHERCAN

Proyecto de desarrollo experimental para la caracterización de yacimientos geotérmicos en el subsuelo de Canarias mediante la aplicación de métodos físicos y químicos [2011]

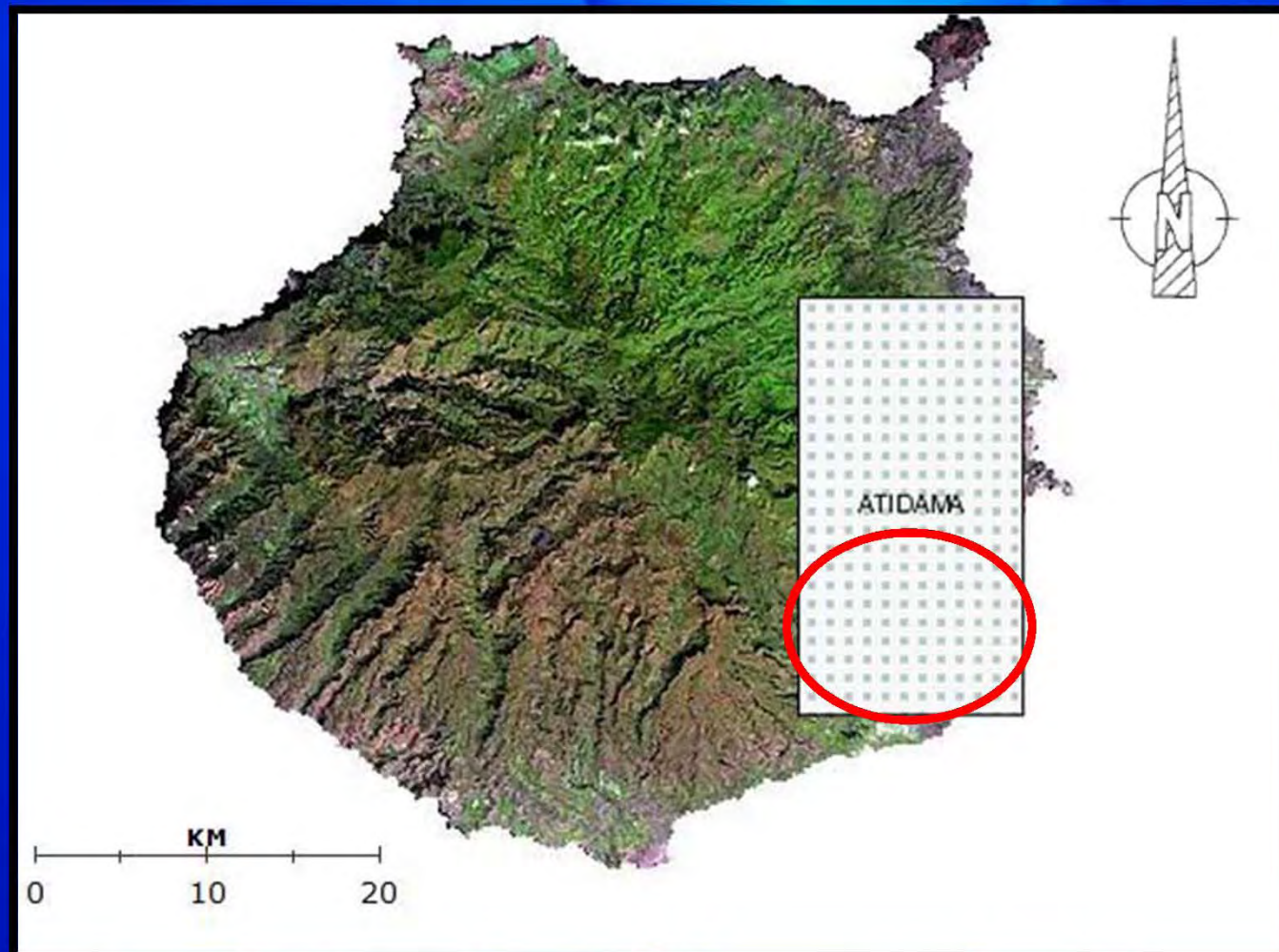


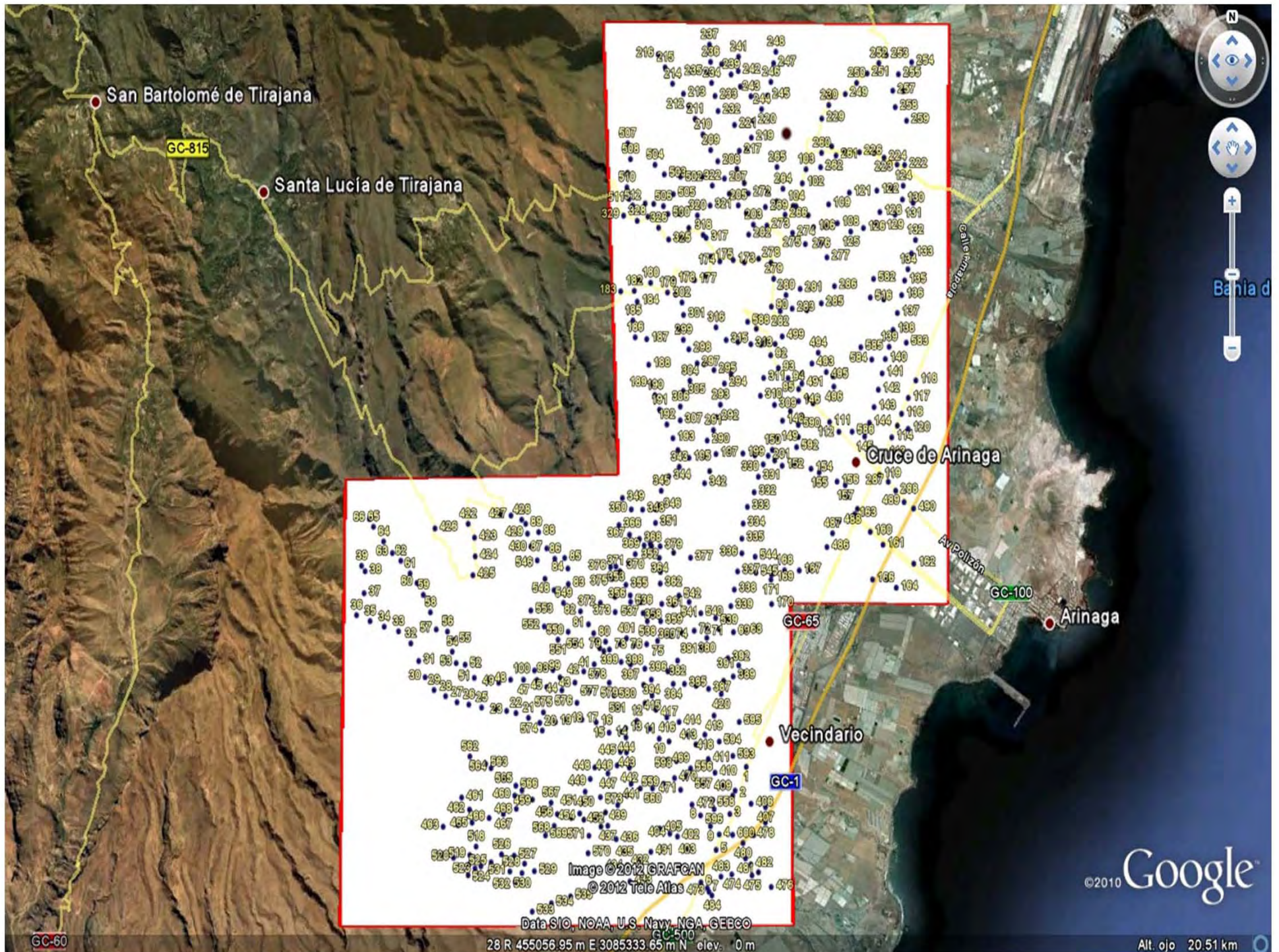
3. PROYECTO GEOTHERCAN

ETAPA	SUPERFICIE A INVESTIGAR	ESTUDIOS O TAREAS	OBJETIVOS
RECONOCIMIENTO	Más De 10000 km ²	Modelos conceptuales	Localizar las áreas con mejores posibilidades de albergar un almacén
		Geología	
		Geoquímica	
		Hidrogeología	
PREVIABILIDAD	500 a 2000 km ²	Geología	Determinar el modelo geotérmico preliminar y seleccionar la ubicación de los pozos de investigación
		Geofísica	
		Geoquímica	
		Hidrogeología	
		Sondeos someros	
VIABILIDAD	10 a 15 km ²	Sondeos exploratorios	Verificar las características del yacimiento
		Estudio del reservorio geotermal	Determinar la conveniencia técnica y económica de su explotación
DESARROLLO		Pozos de explotación	Crear las condiciones para una correcta explotación del yacimiento
		Sistema de conducción	
		Diseño de una planta	
EXPLOTACIÓN		Funcionamiento de la planta	Optimizar el rendimiento de la planta
		Control del campo geotermal	

Petratherm España S.L. (2007)

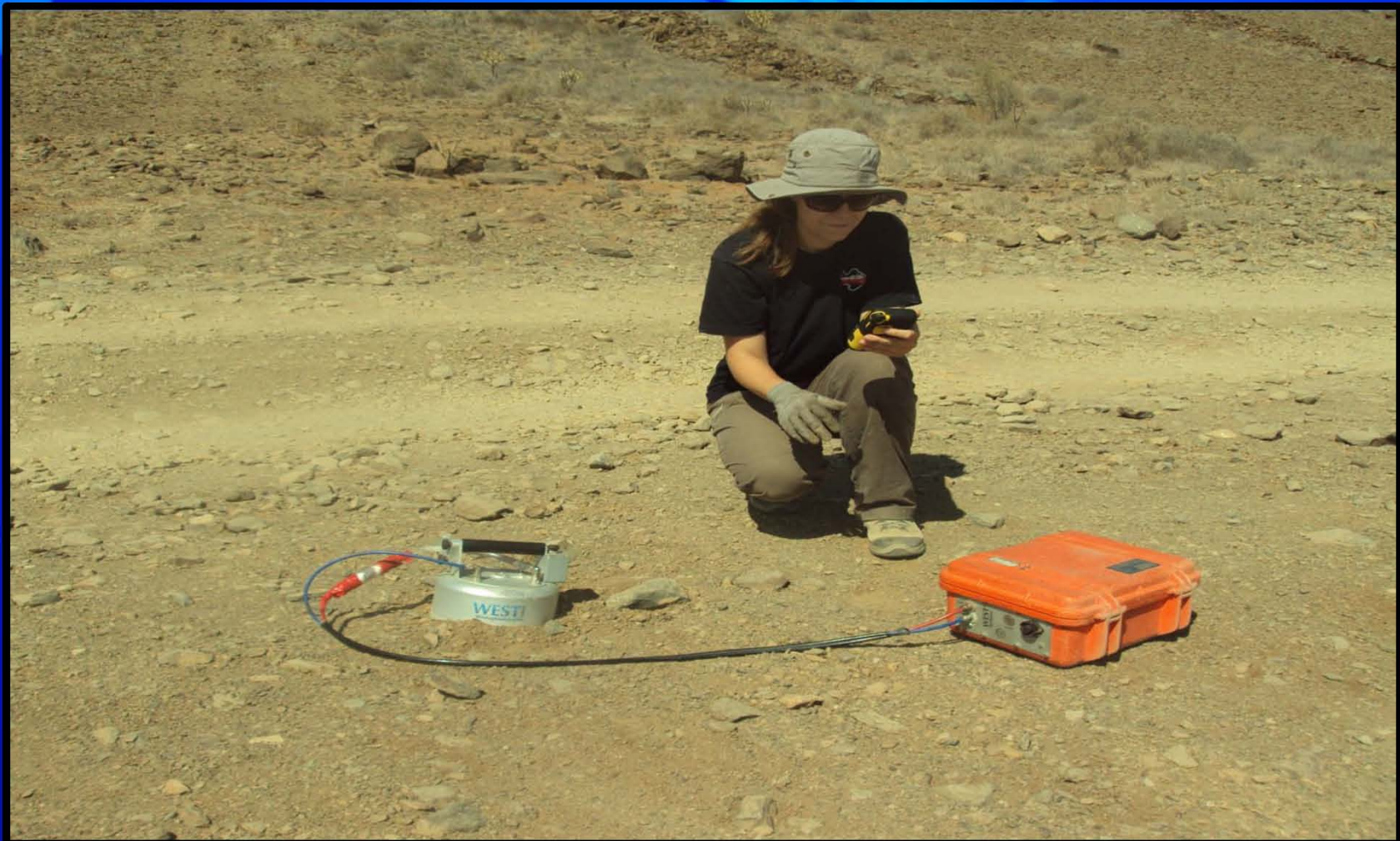
3. PROYECTO GEOTHERCAN





3. PROYECTO GEOTHERCAN

1. Medida in situ del flujo difuso de CO_2 .



3. PROYECTO GEOTHERCAN

2. Toma de muestras para realizar:



3. PROYECTO GEOTHERCAN

3. Análisis in situ de la actividad de los gases



3. PROYECTO GEOTHERCAN

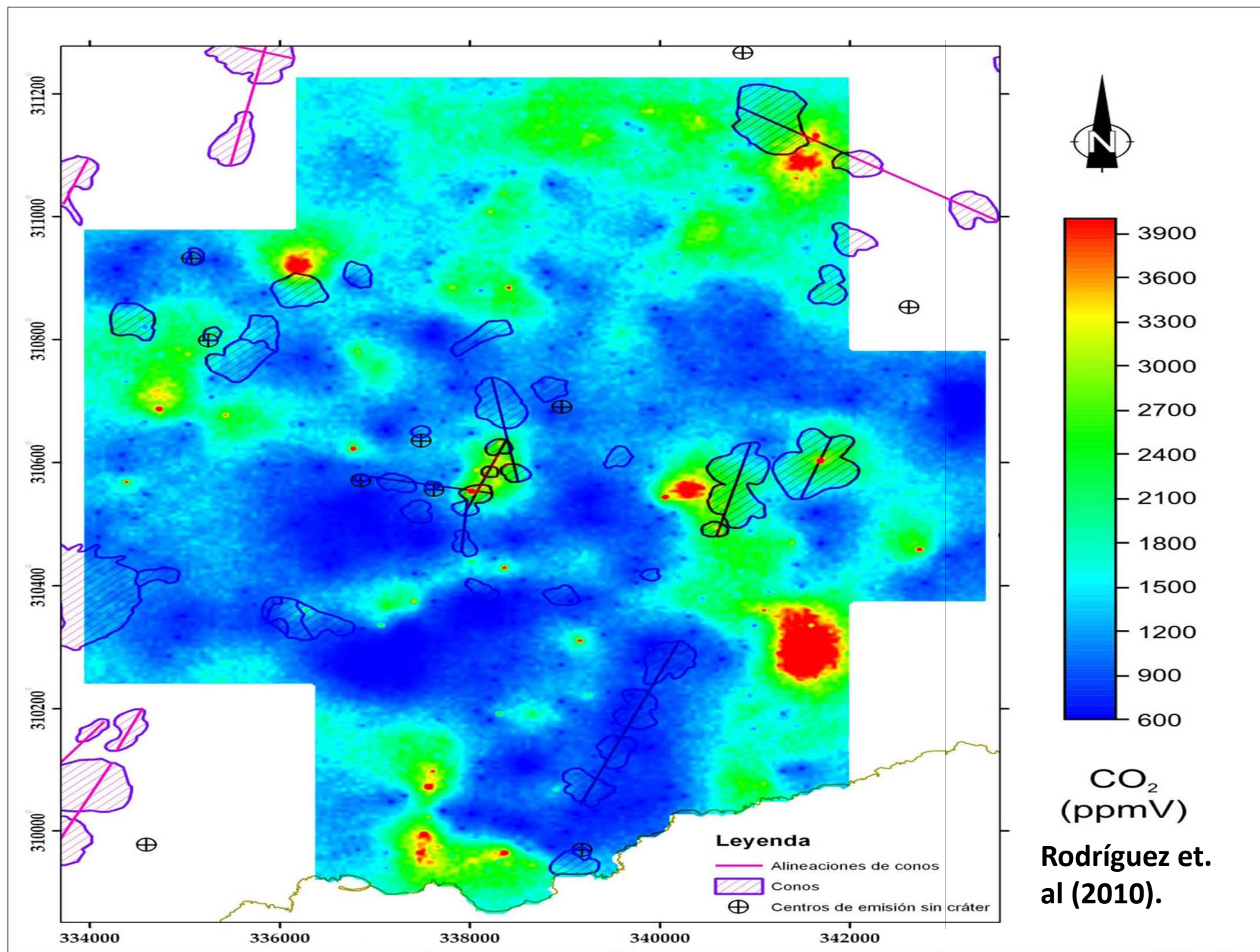
4. Medida de $T^{\circ}\text{C}$ superficial a 15 y 40 cm.



3. PROYECTO GEOTHERCAN

4. Análisis in situ de la concentración de vapor de **Hg** y **H₂S**.





4. CONCLUSIONES

1. Dependencia de Canarias de los combustibles fósiles en un **90%** ¿Qué modelo energético queremos?
2. Contribución de la Energía Geotérmica a un **modelo energético de transición** compuesto por un **mix de EERR**.
3. Según estudios del IGME, **Canarias es una región idónea** para la búsqueda de recursos geotérmicos de alta temperatura.
4. La financiación para la realización de proyectos de investigación **disminuirá el riesgo de incertidumbre** sobre este tipo de tecnologías.



5. BIBLIOGRAFÍA

- Carracedo, J.C.; Pérez Torrado, F.J.; Rodríguez Badiola, E.; Hansen Machín, A.; Paris, R.; Guillou, H.; Scaillet, S. (2005). **ANÁLISIS DE LOS RIESGOS GEOLÓGICOS EN EL ARCHIPIÉLAGO CANARIO: ORIGEN, CARACTERÍSTICAS, PROBABILIDADES Y TRATAMIENTO.** Anuario de Estudios Atlánticos. Nº 51 p. 513 – 574.
- Cabrera Santana, Maria del Carmen. **CARACTERIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DEL ACUÍFERO COSTERO DE TELDE (GRAN CANARIA).** Director: D. Emilio Custodio Gimena. Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias, Departamento de Geología. Las Palmas de Gran Canaria (1995).
- Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria e Instituto Geológico y Minero de España. **ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS SOBREEXPLOTADAS O EN RIESGO DE SOBREEXPLOTACIÓN EN LA ZONA BAJA DEL ESTE DE GRAN CANARIA, CONVENIO ESPECÍFICO 1998 – 2003.** Capítulo VI, Hidrogeología y Capítulo VII, Calidad del Agua.
- Instituto Geológico y Minero de España (Dirección General de Minas). Ministerio de Industria (1993). **Memoria del Mapa Geotécnico General. Las Palmas de Gran Canaria. Hoja 11 – 11/93.**
- Dirección General de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, UNESCO (1975). **ESTUDIO CIENTÍFICO DE LOS RECURSOS DE AGUA EN LAS ISLAS CANARIAS (SPA/69/515). VOLUMEN II, PROVINCIA DE LAS PALMAS.**
- IDAE. **Plan de Energías Renovables, PER 2011 – 2020.**
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, IDAE (2011). **Evaluación del Potencial de Energía Geotérmica. Estudio Técnico PER 2011 – 2020.**
- IGME (1979). **Prospección de la Energía Geotérmica en Gran Canaria.**
- IGME. **Inventario general de Manifestaciones Geotérmicas en el Territorio Nacional.**

