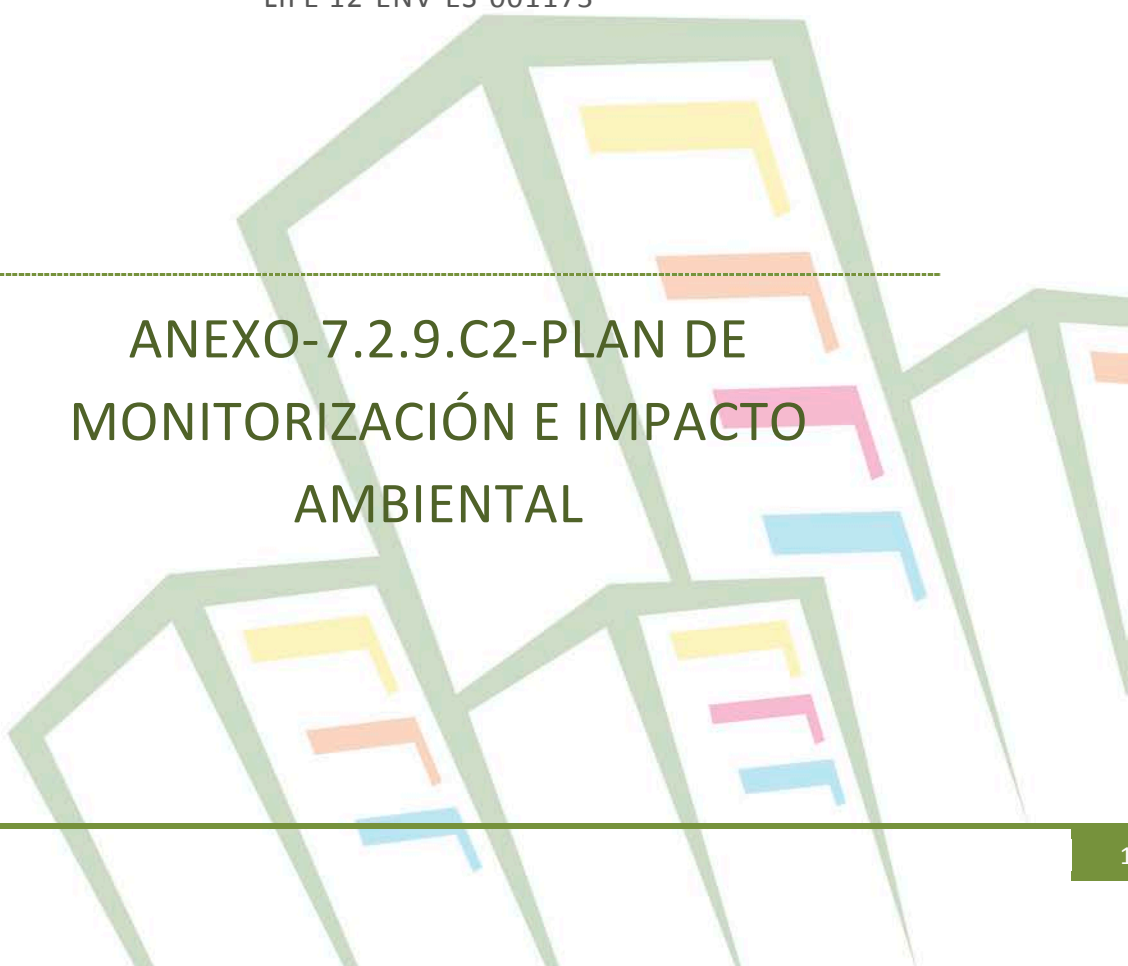


LIFE_OPERE

EFFICIENT MANAGEMENT OF ENERGY NETWORKS

LIFE 12-ENV-ES-001173



ANEXO-7.2.9.C2-PLAN DE
MONITORIZACIÓN E IMPACTO
AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento es el entregable denominado “Plan de Monitorización e Impacto Ambiental” correspondiente a la Acción C2 del proyecto OPERE, a través del cual se procederá a la mejora de la eficiencia y sostenibilidad energética del complejo de edificios del Monte de la Condesa, ubicado en el Campus Sur de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), mediante la mejora de la gestión de sus redes energéticas (térmicas y eléctricas).

2. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es el de establecer el procedimiento y metodología a seguir para un adecuado seguimiento del impacto ambiental del proyecto, a través del cual se pueda confirmar la consecución de los objetivos iniciales planteados.

3. METODOLOGÍA

Las tareas a llevar a cabo para el seguimiento del impacto ambiental del proyecto están relacionadas con la evaluación periódica de una serie de indicadores. De forma que, para un cálculo fiable de los ahorros energéticos y, por tanto, de los ahorros de emisiones contaminantes a la atmósfera, será necesario medir estos indicadores antes y después de la implantación de las medidas de mejora de la eficiencia energética en el complejo de edificios objeto del proyecto.

Con las medidas de estos indicadores anteriores a la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética, se obtendrá la **línea base de consumo** atendiendo al protocolo internacional de medida y verificación de ahorros energéticos (IPMVP), la cual nos permitirá realizar la comparativa con los valores de los indicadores tras la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética y obtener, así, una valoración fiable de los ahorros energéticos conseguidos. Para la obtención de los ahorros de emisiones de CO₂ a la atmósfera, se multiplicarán los ahorros energéticos conseguidos por los factores de emisiones (kg CO₂/kWh) publicados por un ente reconocido, como es el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

3.1. SISTEMA SCADA

Como se comentaba en la memoria de solicitud, para la obtención de la mayor parte de los datos, se cuenta con el sistema SCADA que posee la USC y que se encuentra operativo desde hace una década aproximadamente. Este sistema SCADA proporciona una gran cantidad de datos de las instalaciones técnicas del complejo de edificios objeto del proyecto.

La infraestructura que da soporte al SCADA de control existente se desarrolló sobre el sistema AS1000 de Siemens Buildings Technologies. Así, se implementaron dos redes independientes unidas a sendos centralizadores de red, uno de los cuales se situó en la facultad de Física y el otro en la escuela de Óptica. De ellos, el situado en la facultad de Física, recoge la mayoría de las señales, de forma que en el otro sólo se reciben señales de la red eléctrica. La razón de centralizar toda la climatización en una de las redes se debe a que, aunque al menos inicialmente, todos los centros tenían sus propias calderas independientes, todos los elementos del primario de calefacción del edificio están situados en una única gran sala de calderas.

Sobre ambas redes AS1000, el sistema tiene implantado un sistema SCADA con el que gestionar sus servicios de climatización y control eléctrico, centrado prioritariamente en la iluminación. Este SCADA permite a nivel de climatización poner horarios de funcionamiento independientes para los centros de escuela de Óptica, ampliación de Física, Residencia

universitaria y 13 horarios diferentes de iluminación repartidos entre el resto de centros (entre los que no se incluye el centro de Hemodonación ni el Banco de Huesos). El circuito de climatización se completa con la planta de cogeneración que recoge los retornos de todos los circuitos y los mezcla para pasarlos por el intercambiador de la planta y devolverlos a los retornos o a las impulsiones de las calderas permitiendo tres modos de funcionamiento.

Eléctricamente, el SCADA existente permite la gestión de 2 zonas de alumbrado con horarios diferenciados en el centro de Cerámica, 8 zonas diferenciadas en la escuela de Óptica con 2 horarios diferenciados, 1 zona con su horario en la facultad de Física y 20 zonas en la Residencia con 8 horarios diferenciados. A nivel de contadores, el sistema permite registrar 7 contadores de agua: el general del edificio al que se encuentran conectados, uno del centro de Cerámica, otro de la escuela de Óptica, dos de la cafetería que miden respectivamente agua caliente y fría, otro del Comedor y un último contador del centro de Hemodonación. A nivel eléctrico, el sistema proporciona la medida de 8 contadores eléctricos distribuidos por la mayor parte del complejo Monte de la Condesa.

Todo ello, da una idea de la complejidad de las instalaciones existentes, las cuales podrían asemejarse a cualquier conjunto de edificios existentes con usos y consumos similares y que dispondrían de un gran potencial de ahorro de energía y eficiencia a través de un control y gestión adecuados de sus redes energéticas.

3.2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

En base a este sistema, para el seguimiento del impacto ambiental del proyecto, las actividades a llevar a cabo serán:

- *Definición del modelo de datos necesarios para un conocimiento exacto, periódico, de los costes de producción y consumo de energía de las instalaciones, individual y de conjunto:*

A realizar por la USC a la finalización de la Acción A.2, en base a los indicadores a analizar y a los contratos energéticos existentes.

- *Definición de indicadores de seguimiento, categorización, impacto y agregación:*

A realizar por EnergyLab a la finalización de la Acción A.2, en base a las conclusiones resultantes tras el desarrollo de dicha acción.

- *Definición del proceso de acceso a los datos e indicadores definidos:*

Los indicadores a seguir deberán tener relación con la energía generada, la energía consumida, las fuentes energéticas y sus costes de generación, venta y compra. Para el caso del complejo de edificios del Monte de la Condesa, las fuentes de energía a tener en cuenta (y sus indicadores asociados) están relacionadas con el gas natural, el gasóleo C y la electricidad.

Así, los indicadores que se emplearán para la monitorización del impacto ambiental del proyecto, son:

- Consumo de gas natural (kWh): El edificio consume gas natural para funcionamiento de la cogeneración (generación de electricidad y calor residual). Actualmente se obtiene del contador de gas natural situado en el propio edificio, ya que el suministro es conjunto para todo el Campus Sur. En el caso de realizarse una modificación de la sala de calderas (cambio de combustible desde gasóleo a gas natural para calefacción y producción de agua caliente sanitaria) ésta incorporará un contador de consumo para dicho uso.

- Consumo de gasóleo C (kWh): se obtiene a partir de la lectura mensual del caudalímetro existente en la sala técnica. Su paso a kWh se realizará a partir de los datos de densidad del gasóleo C y de su poder calorífico inferior (estos datos son aportados por la empresa suministradora del combustible).
- Energía eléctrica consumida (kWh): se obtendrán lecturas mensuales procedentes del SCADA existente.
- Energía eléctrica generada en el sistema de cogeneración (kWh): se obtendrán lecturas mensuales procedentes del SCADA existente.
- Energía térmica procedente de la cogeneración: Existe un contador de kilocalorías que registra la cantidad de calor procedente de la cogeneración que se le cede al edificio en forma de agua caliente sanitaria y calefacción.
- Coste del gas natural (€/kWh): se obtendrá a partir de las facturas mensuales. El consumo de gas natural se utiliza para todo el Campus Sur; en el edificio Monte da Condosa este suministro es para la instalación de Cogeneración, se puede ver en el Anexo 1 la factura de Gas Natural. El precio conjunto actual (incluyendo término fijo y energía consumida) es de unos 0,045 €/kWh más I.V.A.
- Coste del gasóleo C (kWh): se obtendrá a partir de las facturas correspondientes al llenado de los depósitos de combustible. El precio actual es de unos 0,73 €/litro, lo que significa aproximadamente unos 0.073 €/kWh más IVA (se adjunta factura en Anexo I).
- Precio de compra de la energía eléctrica (€/kWh): se obtendrá a partir de las facturas mensuales. Tiene un precio variable entre los 0.075 €/kWh en el periodo más barato (P6) a unos 0,18 €/kWh en el más caro (P1), siendo el valor medio de unos 0,14 €/kWh (no se incluye el IVA en ninguno de los tres casos). Se adjunta factura en el Anexo I.
- Precio de venta de la energía eléctrica procedente de la cogeneración (€/kWh): Actualmente toda la energía eléctrica que produce la cogeneración en el Campus Sur es para autoconsumo, de forma que el precio equivalente es el del consumo proveniente de Fenosa (no existe venta a la red).

La contratación de suministro de energía en la Universidad de Santiago se realiza de forma centralizada, negociando conjuntamente los precios de cada uno de los suministros con empresas suministradoras. En el caso del suministro de electricidad y gas natural el procedimiento de licitación se ha realizado mediante una subasta electrónica, siendo la empresa adjudicataria Unión Fenosa – Gas Natural comercializadora, mientras que el suministro de gasóleo se ha adjudicado solicitando en su momento precios a diferentes empresas, siendo la que ofertó un precio más barato CEPSA.

El suministro de electricidad se realiza para todo el Campus Sur en su conjunto, en la modalidad de tarifa 6.1, de alta tensión en la modalidad de cogeneración, con una potencia máxima de suministro de 4.000 kW. El suministro de gas natural es conjunto para todo el Campus Sur (instalaciones de cogeneración, de calefacción y agua caliente sanitaria). El suministro de gas natural también es conjunto para todo el Campus Sur, con la tarifa de acceso 3.5.

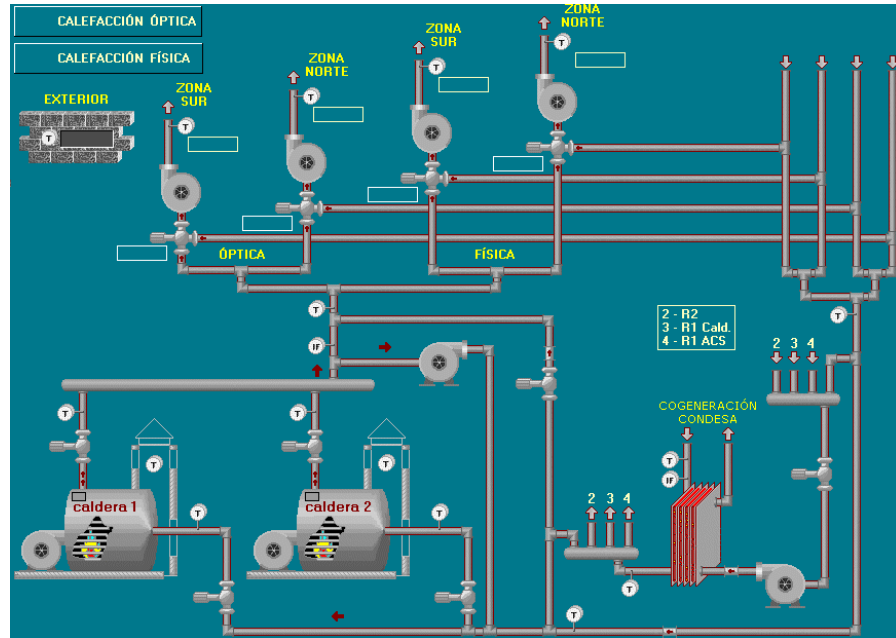


Ilustración 1. Sistema SCADA existente de la instalación de calefacción de la Escuela de Óptica y Ampliación de Física.

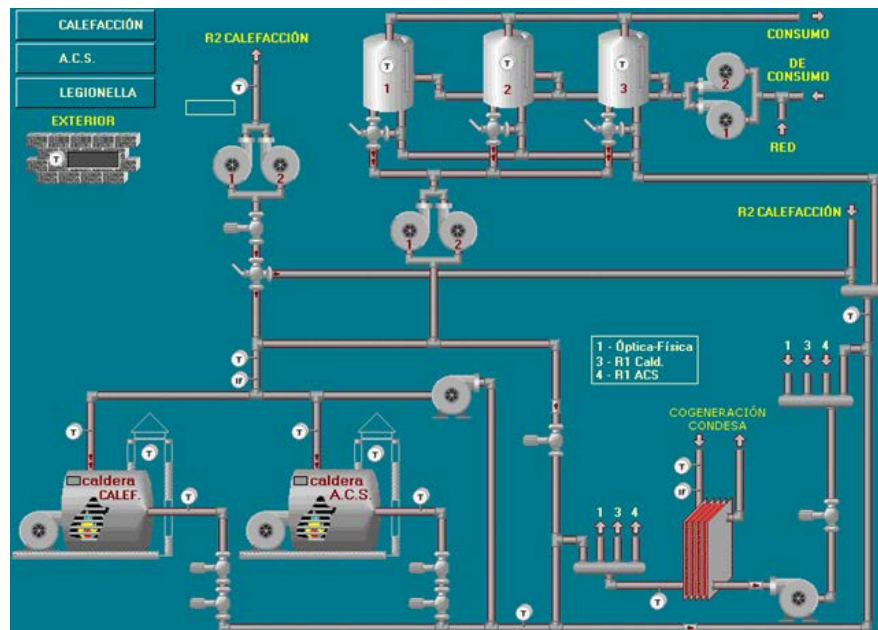


Ilustración 2. Sistema SCADA existente de la instalación de calefacción de la Residencia MC2.

- *Tratamiento de la información:*

Los datos e indicadores correspondientes al seguimiento del impacto ambiental del proyecto serán tratados y registrados en un archivo en formato Excel.

- *Emisión de informes de seguimiento.*

Los indicadores se obtendrán con una periodicidad mensual. De forma que, teniendo en cuenta que el seguimiento del impacto ambiental del proyecto se realizará desde el comienzo de la etapa de demostración hasta el final del proyecto, se obtendrán de manera mensual estos indicadores desde el 01/12/2013 hasta el 31/10/2016.

Teniendo en cuenta que, fundamentalmente, los indicadores serán obtenidos a partir de datos procedentes de facturas energéticas y a partir de datos procedentes del sistema SCADA existente, la recopilación y tratamiento de dichos datos será llevada a cabo por técnicos de la USC, y el análisis de los mismos por la USC y EnergyLab.

A su vez, el análisis de los datos se realizará de forma trimestral, de manera que se pueda ir haciendo un seguimiento continuo de que los objetivos del proyecto se van cumpliendo en mayor o menor medida y serán más o menos alcanzables al finalizar el proyecto, con el objeto, en su caso, de poder incorporar medidas correctivas.

Al final del proyecto se realizará un informe final con todos los ahorros conseguidos y se comprobará si se han cumplido o no los objetivos iniciales propuestos.



FACTURAS DE SUMINISTROS ENERGÉTICOS DEL EDIFICIO MONTE DA CONDESA:

- FACTURAS DE GAS NATURAL PARA EL CAMPUS SUR (FEBRERO DE 2014)
- FACTURA DE ELECTRICIDAD PARA EL CAMPUS SUR (JUNIO DE 2013)
- GASÓLEO C EN EDIFICIO R.U. MONTE DA CONDESA

facturagas



DATOS RECIENDES		DIRECCIÓN DE ENVÍO		
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA C/ NOVA 8 15705 - SANTIAGO DE COMPOSTELA A. CORUÑA O1518001A		UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA C/ NOVA 8 15705 - SANTIAGO DE COMPOSTELA (A. CORUÑA)		
FACTURA Nº	CUENTA CONTRATO	FORMA DE PAGO		
PI 141400000 092729	900050729	Cobro por transferencia A nuestra cuenta: IBAN: ES79 2100 1740 34 02 000 88812 (Recuerden informar la cuenta con el nº 900050729)		
FECHA EMISIÓN	CÓDIGO			
29 02 2014	1000015240			
FECHA VENCIMIENTO	CUPS			
29 03 2014	0500224601000011097VJ			
PERÍODO				
01 02 2014 / 29 02 2014				
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TERMINO FIJO	170,297	kWh	0,089718	15,279,71 Eur
TERMINO VARIABLE	2,442,489	kWh	0,037549	91,713,02 Eur
IMPUESTO SOBRE VALOR AÑADIDO (HIDROCARBUROS - 6 PORCIENTO 1,101 (0,06) Eur/G)	2,442,489	kWh	0,002340	5,715,42 Eur
			Total Suministro	112,707,15 Eur
OTROS CONCEPTOS FACTURADOS				
ALQUILER DE SERVIDORIOS DE RED				39,15 Eur
IMPORTES ALQUILER UNIDAD REMOTA				79,53 Eur
			Base imponible	112,821,83 Eur
			IVA 21%	23,692,58 Eur
			Total factura	136,514,41 Eur

*Ecuivalencia 1 G = 277,7779 kWh

facturaelectricidad

Factura electricidad

DUPLICADO



DATOS SOCIALES

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO
C NOVA S CASA DA BALCONADA
1s70s - SANTIAGO DE COMPOSTELA
A CORUNA
Q1s18001A

DOMICILIO DE LÍMITE

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO-CAMPUS SUR-
C NOVA 000s
1s70s - SANTIAGO DE COMPOSTELA
(A CORUNA)

FACTURA Nº

PH131420000128014

CUENTA CONTRATO

201400718

FORMA DE PAGO

Cobro por transferencia
A nuestra cuenta: 2100 1740 24 020088812
Recuerden informar en la transferencia la cuenta
contrato: 201400718

FECHA EMISIÓN

31.07.2013

CONTRATO

030803002448

FECHA VENCIMIENTO

2s.08.2013

DATOS CONTRACTUALES

Tarifa ATR: 6.1
Modalidad Comercial Cogeneradores

Potencias contratadas:

P1: 1 kW
P2: 1 kW
P3: 1 kW
P4: 1 kW
P5: 1 kW
P6: 4.000 kW

Potencias máximas:

P1: 4.000 kW
P2: 4.000 kW
P3: 4.000 kW
P4: 4.000 kW
P5: 4.000 kW
P6: 4.000 kW

PERÍODO

01.07.13 - 31.07.13

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
TÉRMINO DE POTENCIA P1	4.000,0	kW	1,0	1,473502	6.041,58 Eur
TÉRMINO DE POTENCIA P2	3.810,0	kW	1,0	0,737434	2.818,02 Eur
TÉRMINO DE POTENCIA P3	400,75	kW	1,0	0,530679	216,28 Eur
TÉRMINO DE POTENCIA P4	400,75	kW	1,0	0,530679	216,28 Eur
TÉRMINO DE POTENCIA P5	400,75	kW	1,0	0,530679	216,28 Eur
TÉRMINO DE POTENCIA P6	3.400,0	kW	1,0	0,248236	857,20 Eur
ENERGÍA ACTIVA P1	483.064	kWh		0,17700831	85.540,82 Eur
ENERGÍA ACTIVA P2	362.455	kWh		0,14428034	52.285,50 Eur
ENERGÍA ACTIVA P6	601.748	kWh		0,07235855	42.817,88 Eur
IMPUESTO ELÉCTRICO (189,567,34 * 1,0s113)	189.567,34	Eur		0,048640	9.202,02 Eur
				Suma	199.250,76 Eur
				Base imponible	199.250,76 Eur
				IVA 21%	41.844,55 Eur
				Total factura	241.104,31 Eur

0142304000128014 13 07 0011 00 1307130070 31 07 13 0001 14

DATOS SOCIALES: UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA, C/NOVA S, CASA DA BALCONADA, 15700 SANTIAGO DE COMPOSTELA, A CORUÑA, GALICIA, ESPAÑA. C.I.F. B-15700001A



Atención al cliente: 902.152.514 / 900.100.264
Incidencias 24 h: 902.125.003 / 901.203.040
de lunes a viernes laborables de 09:00 a 20:00 / 24 horas, 365 días al año



COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, SAU
 CIF : A28003119
 AV DEL PARTENÓN, 12. CAMPO DE LAS NACIONES
 28042 MADRID (ESPAÑA)

P. CONTACTO:
 TLFNO: 913376000 FAX: 913376003
 CENTRO DE CARGA : FACT.BENS (A CORUÑA)-CLH
 LA CORUÑA (A CORUÑA) código CIM: 15SU02DJ

DESTINO DE MERCANCIAS :
 UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA
 RES INIVERSITARIA MONTE DA CONDESA
 LG CAMPUS UNIVERSITARIO SUR S/N
 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA)

PAIS DE ORIGEN: ESPAÑA

CONDICIONES DE ENTREGA :
 CIP SANTIAGO DE COMPOSTELA

VENCIMIENTO :
 12.03.2014 28249.75

MEDIO DE TRANSPORTE : Cisterna

FACTURA	FECHA : 26.02.2014	Nº 1114040555	PAG. 1
CIF : ESQ1518001A			
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA PZ OBRADOIRO S/N 15705 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA) ESPAÑA			
RECEPTOR FACTURA: ATT UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CO			
CONDICIONES DE PAGO : TRANSFERENCIA A 15 DÍAS FECHA DE SUMINISTRO VALOR EN DESTINO AL VENCIMIENTO DE LA FACTURA A LA CUENTA DE CIA. ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS,S.A.U. BANCO SANTANDER CENTRAL HISPAN PZA.CANALEJAS 1- NºCTA:0049-1500-06-2510056.001			
COD.S/CLIENTE:		MONEDA : EUROS (EUR)	

FECHA ENTREGA	NÚMERO ALBARAN	TRANSPORTE	DETALLE DESTINO	CANTIDAD		PRECIO UNIDAD	IMPORTE
				KILOS	LITROS		
GASOLEO C							
25.02.2014	00005341599			32.002	/	0,889545 EUR/L	28.467,22
TOTAL PRODUCTO:				32.002			28.467,22
DESCUENTO						0,160000- EUR/L	5.120,32- /
IMPUESTO ESPECIAL INCLUIDO EN EL PRECIO AL TIPO DE						0,084710 EUR/L	

EN TU HOGAR Y PARA TU NEGOCIO, HAZ TU PEDIDO DE GASOLEO CALEFACCION CE

CONFORME
 A REPERTO

 María Luídes Betán Aire

SUBTOTAL		EUROS :	23.346,90 /
I.V.A.:	21,00 %	:	4.902,85
TOTAL :		EUROS :	28.249,75

CLIENTE : D5 V2 1001736 59968 UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA