

Publicación semestral del Colegio
Oficial de Ingenieros Técnicos
Industriales de Alicante
Nº. 103 - abril-septiembre 2009



La revista

“Huella ecológica en
la ciudad de Alcoy”

¿Qué hay detrás de
una caja que te dice

NO?

Sólo **VENTAJAS**

Crédito **NO**mina Bancaja

NO pagues comisiones.

NO pagues intereses durante 6 meses.

Un crédito para conseguir hasta 10 veces tu sueldo sin pagar comisiones ni intereses durante 6 meses. Un crédito sujeto a las condiciones habituales de aprobación, que puedes devolver hasta en 7 años en condiciones preferentes.

El Crédito **NO**mina Bancaja. El **NO** nunca ha sido tan positivo.

Entra en www.bancaja.es y descubre todas las ventajas de tener tu **NO**mina Bancaja.

Crédito
NO
mina
Bancaja 

Si **NO** es bueno para ti, **NO** es bueno para nosotros.

www.bancaja.es

Editorial nº.103

MANIFIESTO

EN DEFENSA DE LA INTEGRIDAD FÍSICA Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS CON EL VISADO PROFESIONAL.

Con motivo de la entrada en vigor de la Ley 25/2009 (Ley Ómnibus), el Gobierno está preparando un Real Decreto que implica la supresión de la obligatoriedad del visado colegial en los proyectos profesionales de Ingeniería y Arquitectura. La desaparición del visado perjudicará la calidad y seguridad de los trabajos que afectan de manera directa a la integridad física y seguridad de las personas a las que van dirigidos. Ante esta grave situación, colegios, escuelas, asociaciones, profesionales y usuarios manifestamos nuestra firme oposición a la decisión de eliminar el visado colegial, y declaramos que:

1. La decisión del Ministerio de Economía, que carece de competencias en relación con los trabajos profesionales, de eliminar el visado obedece a justificaciones de carácter político y económico erróneas. El reducido coste del visado en relación con el trabajo profesional (0,03%) manifiesta el escaso ahorro económico que supone su eliminación.
2. La supresión del visado supondrá una barrera de acceso al ejercicio libre de la profesión para los estudiantes de ingenierías y arquitecturas, una vez titulados por la Universidad.
3. La ventaja del seguro de Responsabilidad Civil Profesional –asociado al visado– supone un importante ahorro económico para el cliente final. Los colegios profesionales se encargan de gestionar este seguro a través de pólizas colectivas. La Dirección General de Seguros ha constatado de ofrecer alternativas a esta solución que respalda al profesional, al cliente y a la sociedad.
4. La ausencia de daños o reclamaciones graves en casi todos los servicios profesionales en los últimos 50 años.
5. Exigimos que las razones de peso expuestas por los colegios profesionales a los ministerios de Fomento, Industria, Medio Ambiente y Vivienda sean escuchadas y tenidas en cuenta.
6. Proponemos un debate bilateral entre ministerios y colegios profesionales, dada la importancia de los temas que se pretenden modificar con el Real Decreto.

La Revista-COITI.

Núm. 103. Publicación semestral.

abril - septiembre 2009.

© COITI 2009.

© de los respectivos colaboradores.

Colaboradores: Luis Fornés, José Luis Satorre i Aznar, Rafael Vidal Blasco, Francisco Burgada Vilaplana, José Luis Lérida Vioqué, José Manuel Caracena Balbuena, Héctor Escribano.

Redacción: Antonio Juliá Vilaplana, José Manuel Agulló Vicente, Vicente Antón Caravaca, Pascual Blanco Milla, José Manuel Molla Piñol, Modesto Picher Valls, Juan Reig Mira, Alberto Martínez Sentana.

Director: Juan Vicente Pascual Asensi.

Gabinete de prensa: Fernando Olabe, Estudio GLO.

Edita: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante

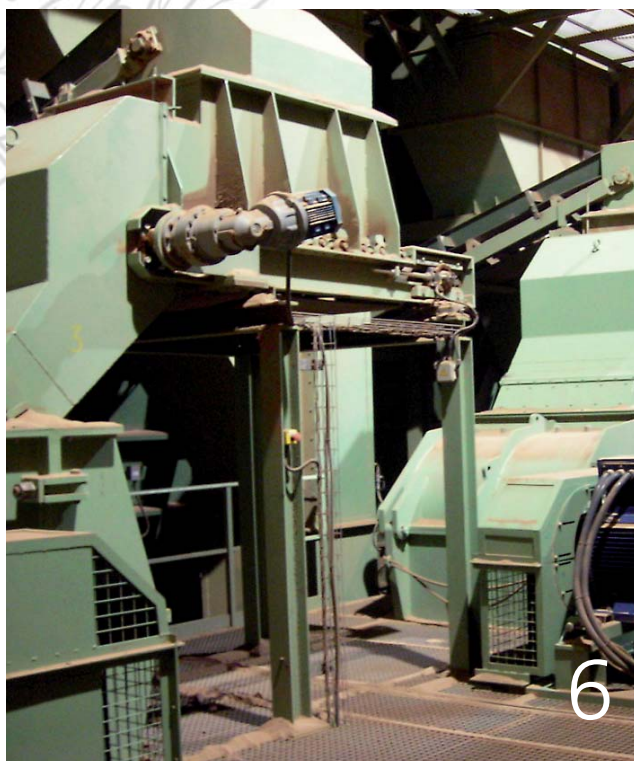
Depósito Legal: A-751-1987

ISSN: 1696-9200

Impresión: Estudio GLO, SLL

La Revista-COITI no se hace responsable de las opiniones que puedan ofrecer los articulistas.

La Administración ha ignorado las razones expuestas por todas las ingenierías, Arquitectura y Arquitectura Técnica e incluso a las propias demandas de la sociedad. Esta grave situación nos ha llevado a convocar una MANIFESTACIÓN nacional del próximo VIERNES 7 DE MAYO, en MADRID.



ARTÍCULOS TÉCNICOS

- | | |
|---|---|
| <p>6 Molienda triple en una empresa de productos cerámicos
Luis Fornés</p> | <p>24 Huella ecológica en la ciudad de Alcoy
José Luis Lérida Vioque</p> |
| <p>12 E.D.A.R. amb tractament fisi-coquímic i nitrificació desnitrificació sobre llit fix
José Ricardo Satorre i Aznar</p> | <p>38 Fabricación y legalización de un spreader de 10 toneladas
José Manuel Caracena Balbuena</p> |
| <p>16 Estudio técnico-económico de la implantación de una planta de incineración en una empresa de flexografía para cumplir las directrices del Real Decreto 117/2003
Rafael Vidal Blasco</p> | <p>42 Aceptada la subvención del plan AVANZA para el proyecto S.I.G.A.T.
Héctor Escribano</p> |
| <p>20 Identificación y eliminación de puntos negros de contaminación en las líneas de mecanizado
Paco Burgada Vilaplana</p> | |

24



42

EL COLEGIO

- 45 Vida Colegial.** Actos destacados del Colegio
- 46 Charlas y cursos.** Relación de las jornadas y cursos desarrollados por el COITI hasta septiembre de 2009
- 50 Movimiento colegial.** Altas y bajas de colegiados a 30 de septiembre de 2009

AGENDA CULTURAL

- 48 Agenda cultural COITI.** Una breve selección de eventos singulares para los próximos meses

LA PRENSA

Recortes de prensa. Noticias sobre la profesión aparecida en medios impresos

Molienda triple en una empresa de productos cerámicos

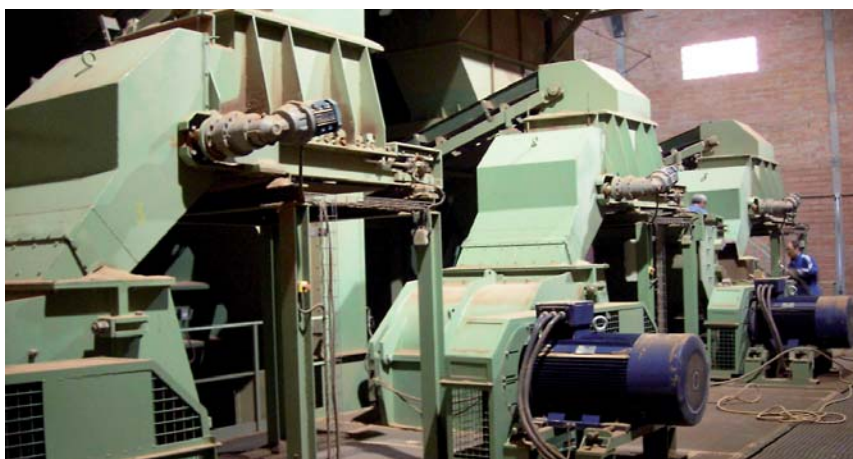
Luis Fornés
Ingeniero
Técnico
Industrial

El objeto del presente proyecto es el control mediante un PLC del proceso de molido de una empresa cerámica, dedicada a la fabricación de ladrillos y bardos, así como la programación de una pantalla táctil, desde la cual el operario da las órdenes de funcionamiento oportunas a las máquinas (velocidad, modo de funcionamiento, sentido de marcha de la máquina, etc.). Estas órdenes son transmitidas al PLC por medio de la pantalla táctil y de éste a los motores correspondientes.

Algunas de las máquinas están alimentadas mediante convertidores de frecuencia para poder así variar sus prestaciones, por tanto, los convertidores de frecuencia también deberán ser programados.

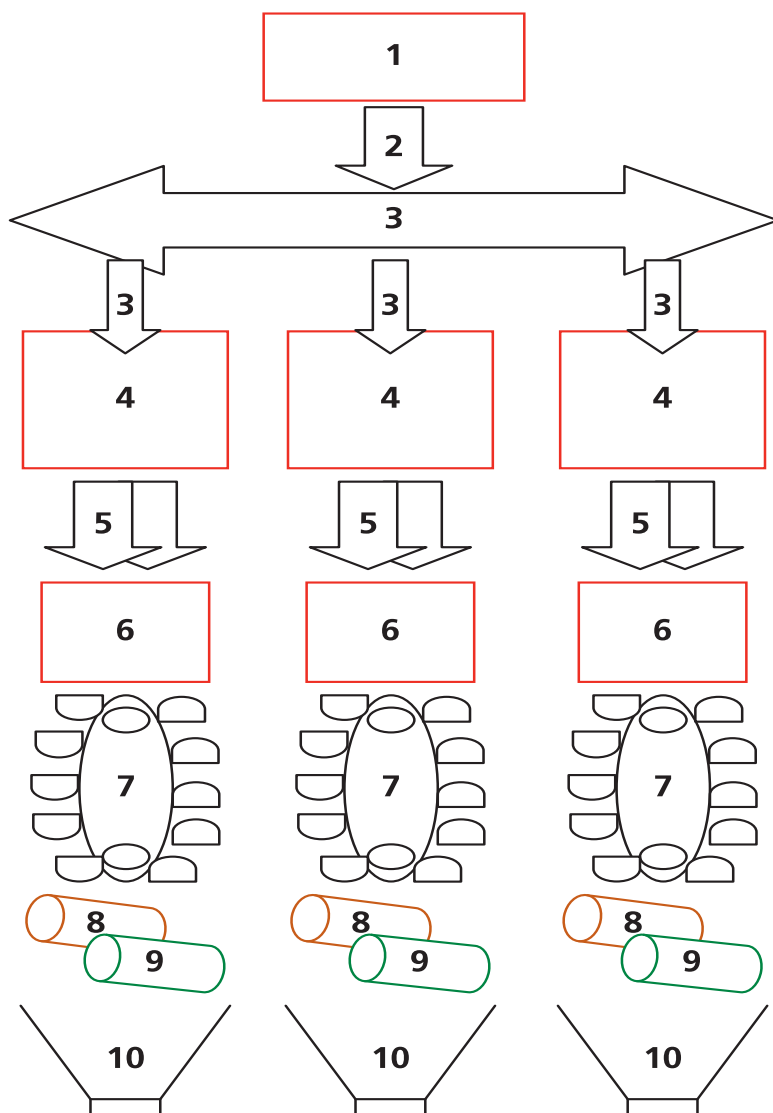
Estos convertidores de frecuencia habrán algunos de ellos que serán programados por el usuario y otros serán puestos en régimen de trabajo variable por medio del autómatas, él se encargará en cada momento de su ajuste por medio de un sistema P.I.D. que se ocupará de mantener un régimen constante en el motor del molino y unos kilos constantes en las tolvas de alimentación al molino.

El objeto del proyecto es el control del proceso de molido mediante un PLC.



1.2 Descripción detallada del proceso a controlar

Diagrama de bloques de la molienda triple



- | | |
|--|------------------|
| 1. Desmenizador | 6. Molinos |
| 2. Cinta de salida del desmenizador | 7. Norias |
| 3. Cinta Salida del desmenizador 2 | 8. Trómel 1 |
| 4. Tolvas desmenuzado | 9. Trómel 2 |
| 5. Alimentador cintas 1 y 2 vaciado de silos | 10. Tolvas polvo |



Desmenizador

1. Desmenizador

- Como se ha indicado anteriormente, el objeto del proyecto es el de controlar el proceso de molturación. Este proceso está dividido en varias partes, la primera de ellas es el desmenizador.
- El desmenizado se alimenta por medio de una retroexcavadora que deposita la arcilla en una tolva de alimentación a la máquina. Una vez introducida, se desmeniza en piedras del tamaño de unos centímetros que

salen por la parte inferior del desmenizador a una banda transportadora

- El control de velocidad de este desmenizador se puede regular por medio de un convertidor de frecuencia, en adelante (VF), que hay en el menú del Terminal táctil.

2. Cinta de salida del desmenizador 1

- Las arcillas desmenizadas son recogidas por una banda transportadora y llevadas a la cinta del desmenizador (2) que es la encargada de transportar la arcilla ya desmenizada a otra cinta (3).
- Su velocidad no puede ser controlada por el operador porque dispone de un arrancador estático, con lo cual la velocidad es constante. La cinta transportadora es calculada para la máxima velocidad del desmenizador, más dos hercios, así no puede saturarse y procederá al desalojo del material sin problemas.
- También está temporizada en la parada para que no quede material en ella y no sea arrancada en carga
- El tiempo de parada es regulable por medio del Terminal táctil.

3. Cinta de salida del desmenizador 2

- Esta cinta es la encargada de repartir la arcilla a las distintas tolvas por medio de una combinación de cintas que son seleccionadas de forma automática y secuencialmente, de forma que siempre va al silo que se vacía primero. No obstante, siempre se puede cambiar de forma manual, para poder elegir la tolva más conveniente (prioridad) según el proceso de fabricación o mantenimiento (por medio del Terminal táctil).
- Esta banda se alimenta por medio de un contactor con sus correspondientes protecciones con lo, cual su velocidad en régimen de funcionamiento no se puede variar.
- Desde esta cinta el material sale a la combinación de cintas que se encuentren en ese momento y de ahí el material cae en las tolvas de almacenamiento.

4. Tolvas de desmenizado

- Las tolvas del desmenizado sirven para almacenar las arcillas provenientes del desmenizador.

- Las tolvas son un depósito cuadrado de unos 227 m³ de capacidad. Hay seis unidades formando grupos de dos por molino; un molino se alimenta con dos tolvas por separado.
- La regulación del material de las tolvas es realizado por medio de dos detectores rotativos que se encuentran en su posición superior y su posición inferior para el paro y la puesta en marcha de las cintas de llenado
- El detector es un detector rotativo que dispone de un motor interno. Este es alimentado por una tensión de 24 voltios, el motor hace girar unas paletas, si estas giran libremente no hay material (tolva vaciándose) y si estas quedan bloqueadas (tolva llena) se produce un bloqueo del motor activando una leva excéntrica, parando el motor y simultáneamente accionando el contacto dando una señal según proceda en cada caso paro/marcha.

5. Alimentador cintas 1 y 2 vaciado de Silos.

- Hay dos alimentadores que se encargan de recoger las arcillas de las tolvas y llevarlas al alimentador del molino
- Los alimentadores son controlados por medio de (VF) que se aceleran y deceleran, según las necesidades del molino en cuestión
- Este montaje está por triplicado para los tres molinos del proyecto, o sea, tres alimentadores.

6. Molinos

- Los molinos trituradores (tecnología de martillos) son los encargados de triturar las arcillas de entre unas 500 micras hasta unas 800 micras aproximadamente.
- Un molino se compone de un alimentador de molino, una tolva canalizadora para la bajada del material y el propio molino
- El control del molino es realizado por un (VF) que se encarga de poner el molino a las revoluciones consideradas por el operador de la máquina ajustable desde el terminal táctil
- Para poder trabajar sin problemas de saturación y picos fuertes de consumo existe una tolva de alimentación que controla la dosificación continua del material al molino, por medio de un proceso realizado por una báscula (dos células de carga) que tiene el ali-

mentador del molino.

- Estas células mandan una señal analógica en forma de tensión a un micro controlador y este la convierte en una señal de 4-20 mA que es procesada por el autómatas; este aumenta o disminuye la frecuencia según sea la calculada por el (PID) para ese régimen
- El molino dispone de una seguridad de máximo consumo que está siempre vigilada por el (VF)



Molino

7. Norias (elevador de 16 m)

- Las norias son un proceso de elevación de las arcillas molidas por medio de unos pequeños cubos de material plástico (canjilones) desde la parte inferior del molino a la parte alta de las tolvas de polvo
- Su velocidad no puede ser controlada porque dispone de un arrancador estático, con lo cual la velocidad es constante.

8. Trómel 1

- El Trómel es un cernido constante (no para de cernir)
- Es un cilindro dispuesto en la parte superior de la tolva de polvo en posición horizontal con unos 10° de inclinación. Entra el material que procede del molino por la parte superior del cilindro. Debido a unas mallas de plástico dispuestas a lo largo del cilindro y con un gramaje alrededor de 600 micras, el material es cernido (pasa por la malla y cae al interior de la tolva, si no pasa por ser superior a esa medida, sale por la parte inferior y por gravedad vuelve a la cinta de alimentación del molino).
- Es controlado por un arrancador estático cuya velocidad constante es la misma que la noria elevadora.

9. Trómel

- Ídem Trómel 1.

10. Tolvas polvo

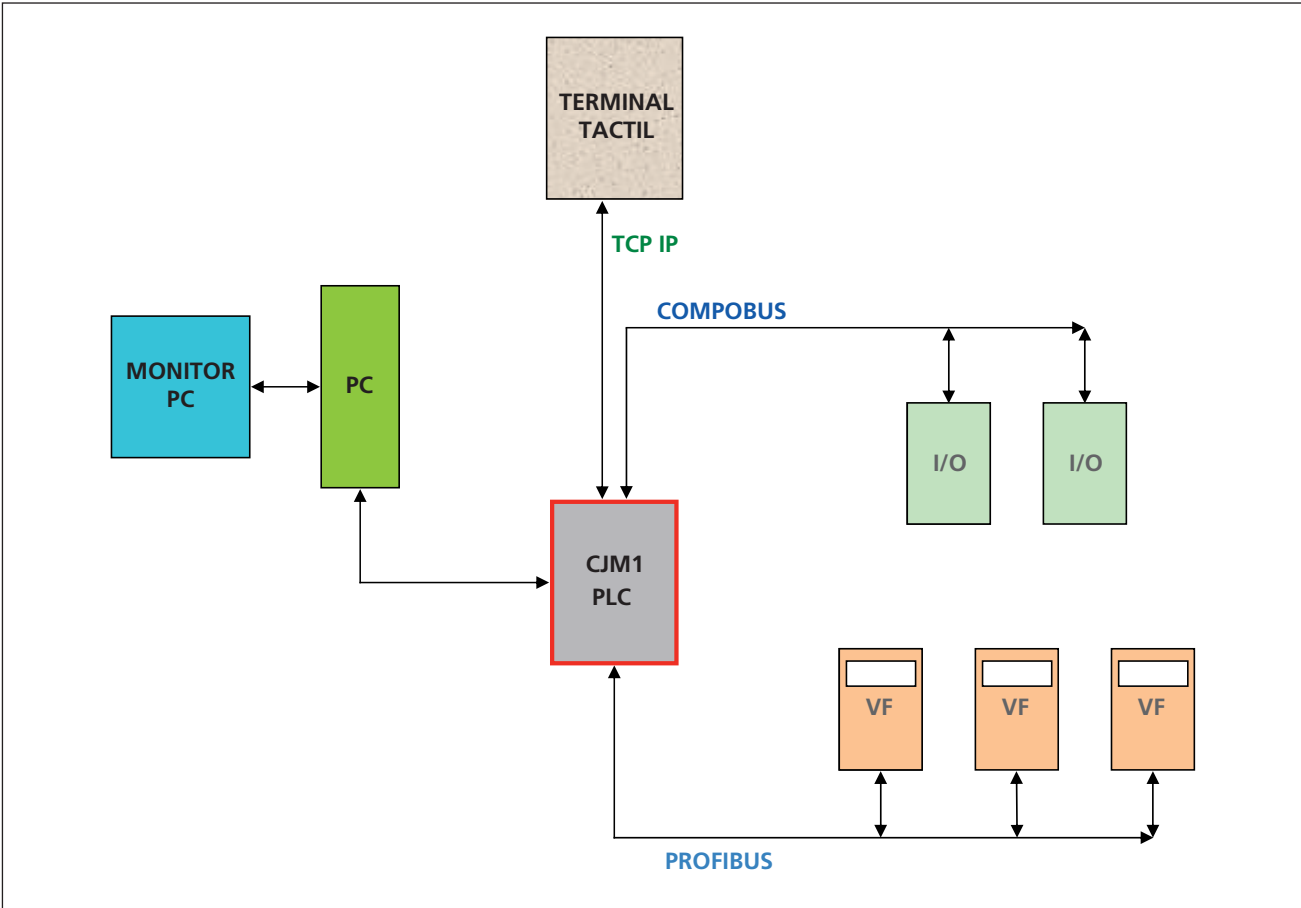
- Hay tres tolvas de polvo, una para cada molino. Cada una de ellas puede albergar una cantidad de 232 m³ de polvo, aproximadamente 310.000 Kg.
- En la parte inferior de cada tolva hay unas especies de tolbins para recepcionar los alimentadores que servirán para alimentar el proceso de después de la molienda objeto de otro estudio.
- El control de estas tolvas es el mismo que el de las tolvas de arcilla desmenuzada, disponiendo de los mismos detectores giratorios para llenado y vaciado.

11. Varios

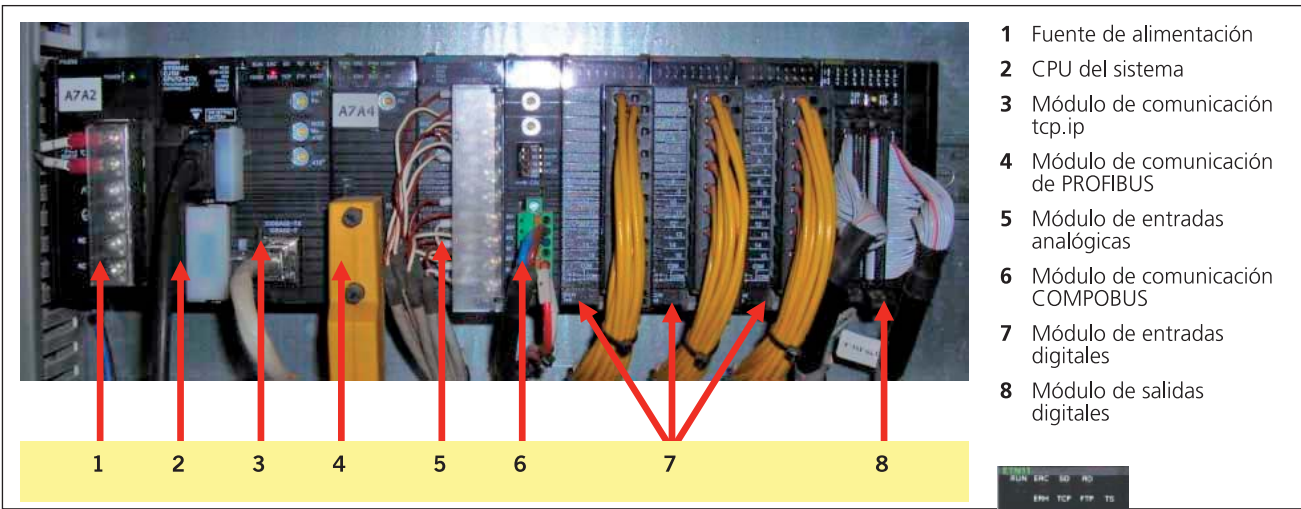
- En la molienda en todos los procesos en el que haya algún dispositivo girando se coloca un detector de giro. Si dejan de girar durante el proceso de producción el sistema produce una alarma parando todo el segmento al que pertenece dicho dispositivo y emitiendo un mensaje de error de cuál es el elemento que está produciendo el error
- Este sistema es realizado por un detector magnético que está siempre dando señal de ON/OFF (pulsatoria), estando temporizado este tiempo por medio del Terminal táctil.
- Si la señal excede del tiempo pre-fijado da alarma esta emite una alarma o para el sistema, según prioridad.

El operario transmite los ordenes (velocidad, sentido de la marcha, etc) al PLC a través de una pantalla táctil y de este a los motores correspondientes.

2. Esquema del control del proceso por medio de un autómata.



3. Detalle del autómata programado utilizado en el montaje de esta molienda triple.



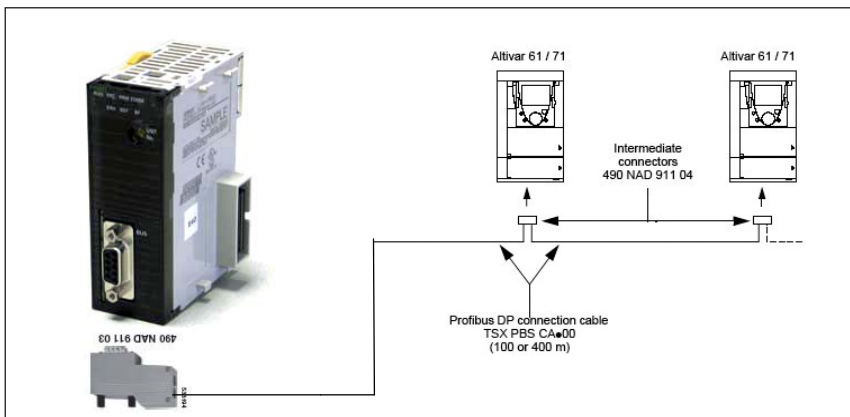
3.1. Sistema de redes de comunicaciones

Módulo de comunicación de PROFIBUS

• Si se conecta una unidad Ethernet al sistema, podrán utilizarse mensajes FINS para las comunicaciones entre el PLC y el ordenador host conectado a Ethernet, o bien entre varios PLC.

- Ejecutando comandos FTP para el PLC desde el ordenador host conectado a Ethernet, será posible leer o escribir (Transferir) el contenido de los archivos de la tarjeta de memoria instalada en la CPU. Se pueden enviar y recibir datos utilizando protocolos UDP y TCP. Estas funciones permiten una mayor compatibilidad con redes de información.





Módulo de comunicación de PROFIBUS



Módulo de comunicación COMPOBUS

Módulo de comunicación de PROFIBUS

- PROFIBUS (PROcess FieldBUS) es un estándar abierto de bus de campo para una amplia gama de aplicaciones de automatización de fabricación, procesos y edificios. La norma, EN 50170 (la Euro norma de comunicaciones de campo), con la que PROFIBUS es compatible, asegura la independencia del proveedor y la transparencia de funcionamiento. *Permite la intercomunicación de dispositivos de diferentes fabricantes* sin tener que realizar ninguna adaptación de interfaz especial.
- Es el encargado de comunicar el PLC con los (VF) de la marca Telemecanique; la comunicación es a dos hilos y otros dos de alimentación.
- Configurador: CX-Profibus. Para poner en marcha la red PROFIBUS, es totalmente necesaria la utilización de la herramienta software de configuración CX-Profibus.
- El software nos permite:
- Determinar la topología de la red, es decir, asignación de los esclavos a su respectivo maestro.
- Definir los datos de parametrización del maestro.
- Determinar el intercambio de datos
- Configuración de los parámetros del bus, como velocidad y temporizaciones.
- Descarga de la configuración al dispositivo maestro.
- El Configurador requiere de unos archivos especiales propios de cada uno de los dispositivos que van a participar en el intercambio de información. Estos archivos deben ser suministrados por el fabricante.
- Existen dos tipos de tecnologías de configuración: Basada en tecnología FDT/DTM y basada en archivos GSD.

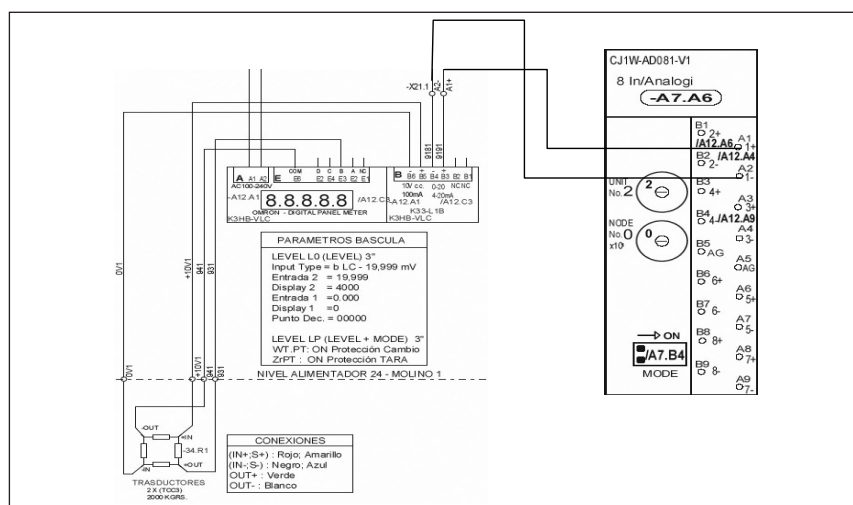
Módulo de comunicación COMPOBUS (CJ1W-SRM21).

Área de memoria de datos (DM)

- COMPOBUS/S es un bus ON/OFF de alta velocidad para comunicaciones de E/S remotas. La conexión de una Unidad maestra de COMPOBUS/S a la red permite comunicaciones de E/S remotas entre el PLC y los esclavos.
- La comunicación es a dos hilos, más dos de alimentación.
- Las comunicaciones de alta velocidad se realizan con 256 puntos, en un tiempo de ciclo de 1 ms máx.
- Posibilidad de conectar hasta 40 tarjetas maestras en un mismo PLC
- Hasta 256 puntos de E/S.
- N° de puntos por nodo: 8 puntos.
- Máx. n° nodos: 32 nodos.
- El área DM contiene 32.768 canales, con direcciones desde D00000 hasta D32767. Esta área de datos se utiliza para el almacenamiento y manipulación general de datos, y el acceso a la misma es exclusivamente mediante canal.

4. Esquema de conexiones de la célula de carga con el micro controlador y el módulo de in analógico del PLC

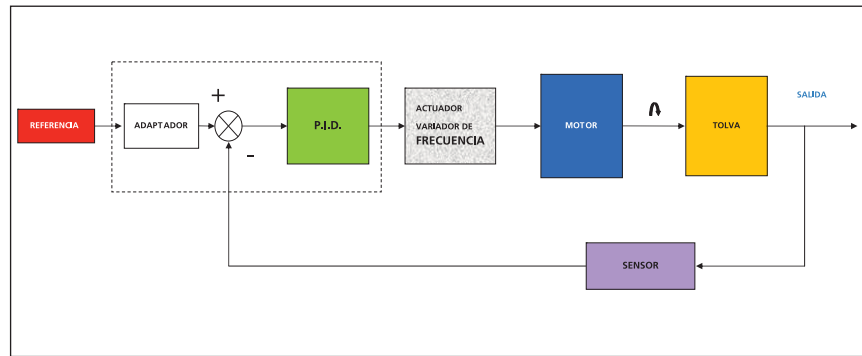
- El control de las células de carga es realizado por el módulo K3HB-V que convierte en una señal de tensión la fuerza aplicada a dichas células. La relación es de 2 mV/V aplicados de alimentación. Si elegimos la escala de 10 V. se logra una salida de 20 mV de fondo de escala. Este módulo convierte la señal analógica de tensión en una de intensidad de 4 a 20 mA.
- La señal ya procesada por el K3HB-V es recogida por el módulo CJ1W-ADO81-V1 que procesa por medio del PLC al PID y este incrementa o decrementa la frecuencia a los convertidores, según la necesidad del automatismo



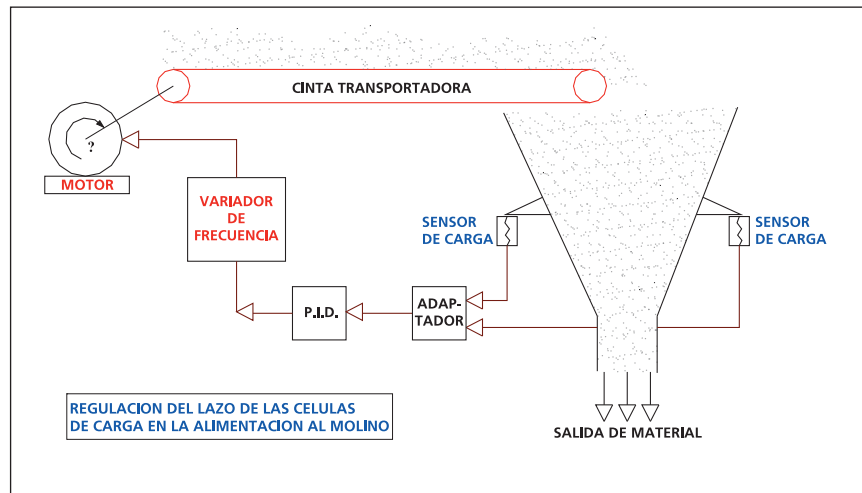
Esquema de conexiones de la célula de carga con el microcontrolador y el módulo de in analógico del PLC

5. Configuración del PID de la cinta de alimentación a la tolva del molino

- La referencia es impuesta por la persona que está al cargo de la maquinaria. Con este diagrama se logra que parte de la señal de salida (peso entregado por las células de carga (sensor)) sea realimentada a la entrada, que junto con la referencia serán sumadas o restadas, dependiendo del nivel de salida.
- La señal será procesada por el PID, que procederá a aumentar la frecuencia o disminuir según proceda al variador de frecuencia, que este a su vez le aplica tensión fija y frecuencia variable al motor.
- El motor con estas variables procederá a acelerar o frenar el motor de la cinta alimentadora. Esta llenará más o menos la tolva aumentando el peso o disminuyéndolo según se proceda en ese instante, con lo cual se cierra el lazo.
- Si el peso a la salida es el mismo que la referencia, no procederá a realizar ninguna variación, pero si esto no es así se repetirá el ciclo otra vez aquí expuesto hasta alcanzar el equilibrio.



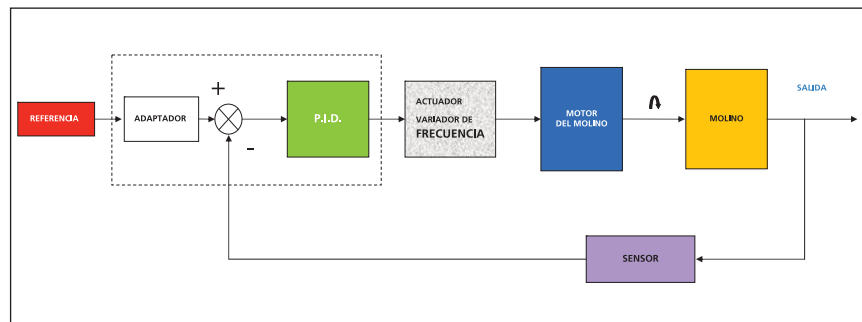
Configuración del PID de la cinta de alimentación a la tolva del molino.



Regulación del lazo de las células de carga en la alimentación al molino.

6. Configuración del PID de alimentación al molino

- La referencia en amperios es impuesta por la persona que está al cargo de la maquinaria. Con este diagrama se logra que parte de la señal de salida (amperios tomados del transformador de intensidad del variador de frecuencia (sensor)) sea realimentada a la entrada, que junto con la referencia serán sumadas o restadas dependiendo del nivel de salida.
- La señal será procesada por el PID, que procederá a aumentar la frecuencia o disminuir según proceda al variador de frecuencia.
- El motor con estas variables procederá a acelerar o decelerar el motor de la cinta alimentadora al molino; esta depositará más material o menos, aumentando así el consumo en amperios o disminuyéndolo, según se proceda en ese instante, con lo cual se cierra el lazo.
- Si la intensidad a la salida es la misma que la referencia, no procederá a realizar ninguna variación, pero si esto no es así, se repetirá el ciclo otra vez aquí expuesto hasta alcanzar el equilibrio.



Configuración del PID de alimentación al molino.

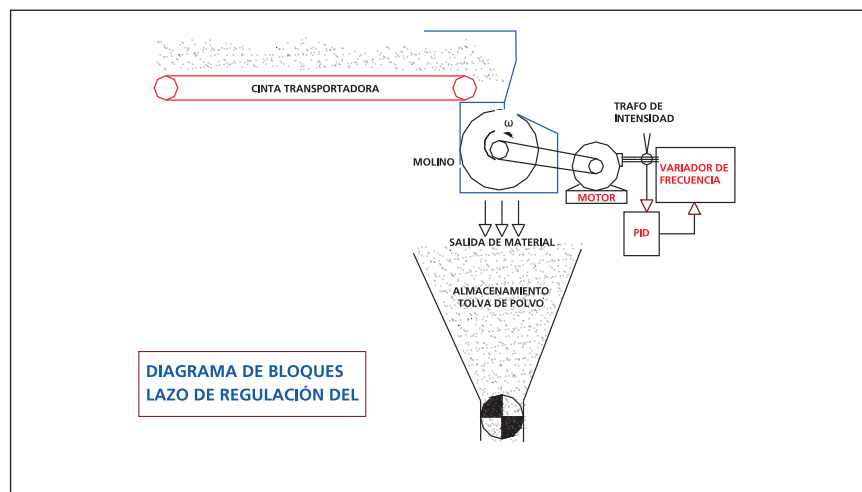


Diagrama de bloques del lazo de regulación.

E.D.A.R. amb tractament nitrificació desnitrifi

José
Ricardo
Satorre i
Aznar
Projecte
Final de
Carrera.
Premi a la
millor
innovació
tècnica

L'objectiu del present projecte és la construcció d'una estació depuradora d'aigües residuals urbanes, tenint en compte tres premisses:

- Els terrenys per a la construcció de la planta estan integrats dins d'un entorn natural, aleshores la solució adoptada ha de ser el més compacta possible i ha de tenir el menor impacte visual.
- Els terrenys de la planta limiten amb diverses residències particulars, per tant els olors i els sorolls han de ser nuls.
- La població en aquesta zona és molt estacional, és a dir el cabal d'hivern pot duplicar-se en estiu i en dates concretes de l'any.

Tenint en compte aquestes variables la solució adoptada és la formada pels següents processos:

1. Línia de aigua
 - a. Obra d'arribada.
 - b. Pou de grossos.
 - c. Desbast de grossos.
 - d. Pretractament
 - i. Tamisat.
 - ii. Dessorrador – desgreixador.
 - e. Mesura i regulació del cabal d'aigua pretractada.
 - f. Tractament fisicoquímic.
 - g. Decantació primària lamel·lar amb espessiment de fangs.
 - h. Regulació de cabal de l'aigua decantada.
 - i. Repartiment a filtres de primera etapa.
 - j. Filtres de primera etapa.
 - k. Repartiment a filtres de segona etapa.
 - l. Filtres de segona etapa.
 - m. Dipòsit d'aigua tractada.
 - n. Recirculació d'aigua tractada per a desnitrificació.
 - o. Llavet de filtres i recuperació d'aigües brutes de llavat.
 - p. Mesura de cabal d'aigua tractada.
 - q. Vessament de l'aigua depurada.
2. Línia de fang.
 - a. Extracció i bombament de fangs mixtes espessits.
 - b. Dipòsit tampó.
 - c. Deshidratació de fangs amb centrífugues.
 - d. Dosificació de cal.
 - e. Evacuació a abocador.
3. Desodorització via química.

A continuació es detallen les dues etapes que fan singular aquest projecte i que són les més innovadores de la instal·lació.





Tractament fisicoquímic i Decantació sobre llit fix

Tractament primari

El tractament primari adoptat és un fisicoquímic amb decantador lamel·lar. Les avantatges d'aquest tipus de tractament primari són les següents.

- Velocitat de decantació: 15 vegades superior a la d'un decantador convencional.
- Menor superfície ocupada.
- Espessiment integrat de fangs.
- El tractament primari adoptat disposa de quatre etapes totalment diferenciades.
 - *Cambra de coagulació.* En aquesta cambra s'aconsegueix neutralitzar la càrrega dels col·loides i formar un precipitat.
 - *Cambra de floculació.* En la cambra de floculació existeix un reactor que és una de les originalitats d'aquest procés. La reacció fisicoquímica tal com la

floculació - precipitació, s'efectua dins d'ell. Aquest reactor està constituït per dos reactors en sèrie: un agitat, que realitza la floculació ràpida, i un altre tipus pistó on es porta a terme la floculació lenta. En el reactor agitat, l'aigua bruta, precoagulada, és admesa per la part inferior central del reactor, un hèlix de flux axial ascendent, col·locada en l'interior d'un deflector cilíndric, assegura l'agitació homogènia del reactor, l'aportament d'energia necessària i la barreja del polímer. La concentració en materials (flòcul i fangs) en aquest reactor agitat és mantinguda al seu nivell òptim, segons el tipus de tractament efectuat. Aquesta elevada concentració és assegurada per la recirculació externa de fangs concentrats provinents de la zona d'espessiment del fangs. La sego-

na part és el reactor pistó, aquest reactor de flux ascendent és on es realitza la floculació lenta, permetent l'engreixament del flòcul. D'aquesta manera, el conjunt, permet obtenir un flòcul de gran grandària, especialment dens i homogeni. El sistema d'agitació del reactor està concebut de forma que pot tractar un cabal molt important (10 vegades aproximadament del cabal a tractar), dissipar la seua energia de forma uniforme i funcionar a una velocitat relativament elevada, sense que el flòcul es deteriore al llarg del procés.

- *Decantador lamel·lar.* El decantador lamel·lar disposa d'una recirculació externa de fangs, que permet obtenir simultàniament grans velocitats de decantació (fins a 25 m/h sobre superfície lamel·lar, 15 vegades superior a la

d'un decantador convencional). El flocul entra en el decantador per una gran zona d'alimentació que evita la creació de turbulències, assegurant així la sedimentació de la major part de les matèries en suspensió. El decantador lamel·lar a contracorrent elimina el flocul residual.

- *Espejidor de fangs*. On s'aconsegueixen concentracions de fangs elevades, superiors a 40 g/L.

A més el tractament primari, està dotat de diversos indicadors de nivell, per aconseguir un correcte funcionament de les porges de fangs. També disposa de sondes de pH i turbidesa per a poder obtenir en continu indicacions de la qualitat de l'aigua.

Tractament secundari

S'adopta un tractament de nitrificació – desnitrificació sobre llit fix, les característiques més importants d'aquest reactor son les següents:

El reactor biològic adoptat, es caracteritza per la utilització de fluxos ascendents d'aire i aigua. L'aigua bruta entra per baix del fals fons on es reparteix per un sistema de filtres en el sinus del material filtrant. Aquests filtres asseguren igualment la equirrepartició dels fluids (aire i aigua) durant el llavat.

L'aire de procés necessari per al desenvolupament de la biomassa és injectat per damunt del fals fons, mitjançant membranes difusores.

El material del llit fix, es suportat sobre una capa suport de grava, la capa filtrant del reactor és de tres metres y està constituïda per boles d'argila expandida anomenada Biolita.

L'aigua filtrada es recollida en la part superior mitjançant un col·lector i emmagatzemada en un tanc o dipòsit amb capacitat suficient per al llavat d'un filtre. Aquest llavat s'efectua també en corrent ascendent d'aire i aigua.

A fi de prevenir arrossegaments de material filtrant causat per un funcionament anormal del filtre, el canal de recollida va previst d'una xarxa d'obstrucció.

El material filtrant, és silico - aluminat expandit, insensible a l'atac dels agents químics, presenta les característiques òptimes de densitat, duresa, atricció i porositat.

La densitat ha de ser pròxima a 1

per a poder minimitzar els costos energètics durant el llavat. Açò s'explica fàcilment ja que quant més pesat siga el material més potència hauran d'utilitzar els equips d'aportament d'aire i d'aigua per a poder agitar els tres metres de biolita existents en el biofiltre.

La duresa ha de ser elevada per a mantenir constant les seues característiques de forma i diàmetre.

Atricció dèbil friabilitat per evitar l'abrasió durant els llavats.

Porositat important per aconseguir una bona adherència de les bactèries en els microporus externs del material.

En funció dels nivells d'abocaments desitjats per a l'eliminació de la pol·lució carbonada, s'han estandarditzat dues talles efectives de biolita, 2,7 i 3,5 mm.

En el cas de l'eliminació de la pol·lució nitrogenada (desnitrificació), pot ser aplicat un material més fi. Per aigües poc contaminades, la desnitrificació pot efectuar-se sobre sorra.

Amb el silico - aluminat expandit, les condicions de procés permeten una pèrdua de càrrega de material embossat d'aproximadament 0.5 metres de columna d'aigua per metre d'altura de material filtrant.

La aeració de procés es subministrada per un conjunt de graelles difusores, cada graella està constituïda per membranes flexibles perforades, incolmables i resistentes a l'alt rendiment de transferència (25%).

El repartiment uniforme permet una aeració modulable compresa entre 4 i 15 Nm³/m² de superfície de filtre i per hora. L'aeració pot ser modulada segons la demanda d'oxigen, en aquest cas els bufadors estan equipats amb variadors de freqüència amb els qual s'aconsegueixen majors i més afinades modulacions tant de l'equip subministrador d'aire com del procés biològic.

S'ha decidit una corrent ascendent d'aire-aigua, en raó de les següents avantatges:

Homogeneïtat de retenció de les matèries en suspensió, ja que el front de filtració ascendeix progressivament en el sinus del filtre.

Manteniment d'un bon repartiment dels fluids, sense borses d'aire, ni embòlies, ni camins preferencials durant tot el cicle. Ja que la pèrdua de

càrrega lligada a l'embossament, s'acumula amb la pèrdua de càrrega hidràulica.

Elevat rendiment d'oxigenació degut a l'absència de coalescència de les bombolles conservant, per tant, una òptima relació superfície/volum.

Elevada capacitat de retenció, el que permet abastir majors pèrdues de càrrega i obtenir cicles de filtració més llargs.

Absència d'olors, ja que l'aigua superficial és aigua tractada.

A més a més, la demanda d'aire és independent de l'estat d'embossament del filtre i no és necessari un augment del mateix per efectuar desembossaments locals.

Les velocitats de funcionament de filtres biològics varien entre 2 i 6 m/h. El número de filtres en servei cal ser adaptat, segons els cabals d'aigua, per a treballar en aquesta gamma. En efecte, una velocitat massa dèbil pot afavorir un embossament en profunditat del material, que pertorba el funcionament del filtre fent més difícil el llavat. Aquesta observació és molt important per instal·lacions de funcionament estacional o infra carregades com és la projectada.

Per últim definim el procés de llavat dels filtres, aquesta operació està constituïda per quatre etapes principals:

- Buidat parcial.
- Esponjament.
- Llavet.
- Aclarit.

La duració completa d'un llavat és d'aproximadament 45 minuts. La freqüència entre llavats és de 24 a 48 h en eliminació de la pol·lució carbonada i pot arribar 72 a 120 h en desnitrificació. No és necessari cap llavat intermedi. Els llavats poden efectuar-se durant les hores de tarifes elèctriques econòmiques.

Dades inicials per a la realització del projecte

Les dades adoptades per a realitzar el projecte són les següents:

L'estació depuradora ha de tenir una capacitat per a tractar un cabal de 15.000 m³/dia en la 1^a fase i 22.500 m³/h en la 2^a fase.

En la tabla 1 es detallen les càrregues considerades i la qualitat de l'aigua, el fang i l'aire una vegada tractats.

Resultats a obtenir

L'efluent, a l'eixida del tractament biològic, ha de tenir les següents característiques:

DBO ₅	≤ 25 mg/L
SS	≤ 35 mg/L
N-total (per a T ^a ≥ 12°C)	≤ 15 mg/L
Fòsfor (per a T ^a ≥ 12°C)	≤ 2 mg/L
pH	5,5 a 9

Característiques del fang deshidratat

El fang procedent de la depuració, després de deshidratat, ha de tenir una sequedat (% en pes de matèria seca) igual o mayor al 23%.

Característiques de l'aire desodoritzat

A l'eixida del tractament, l'aire desodoritzat compliran els següents requisits:

H ₂ S	≤ 0,2 mg/m ³
CH ₃ SH	≤ 0,23 mg/m ³
NH ₃	≤ 0,2 mg/m ³
Anions (expressats en metilamines)	≤ 0,2 mg/m ³

Sistema de control de la E.D.A.R.

S'ha projectat un centre de control a instal·lar en la E.D.A.R. El projecte de control que es presenta es considera complet, per al funcionament de la instal·lació, s'ha pensat en l'automatització a través de PLC's, sinòptic i utilització mitjançant un sistema informàtic.

La representació de tota la depuradora es fa a través de sinòptics. L'actuació s'efectua apuntant sobre l'element en el que es vol actuar i polsant sobre ell. La forma d'aprendre i de detectar problemes és molt més ràpid i intuïtiu. La visualització és igualment molt intuïtiva, i es pot incloure fotografies i moviment d'elements per fer més fàcilment assimilable la situació a l'operador que està operant la planta.

Les modificacions posteriors són fàcils, i es poden fer amb una alteració mínima de temps del funcionament de la planta. Les modificacions es poden realitzar en un altre lloc o ordinador, i posteriorment es carrega en aquest.

Sobre les variables mesurades analògiques, es poden efectuar tendències o històrics de una hora, un

	1ª FASE	2ª FASE
DBO ₅ - Carrega diària total	5.250 kg DBO ₅ /dia	7.875 Kg DBO ₅ /dia
SS - Carrega diària total	5.250 Kg SS /dia	7.875 Kg SS /dia
DQO - Càrrega diària total	12.275 Kg DQO/dia	18.563 Kg DQO/dia
NTK - Càrrega diària total	825 Kg NTK/dia	1.238 Kg NTK/dia
N-NH ₄ - Càrrega diària total	420 Kg N-NH ₄ /dia	630 Kg N-NH ₄ /dia
FÒSFOR - Càrrega diària total	195 Kg P/dia	292,50 Kg P/dia

Tabla 1. Càrregues considerades i la qualitat de l'aigua, el fang i l'aire una vegada tractats

dia o un mes i tenir les dades en l'ordinador fins un any complet.

En les variables digitals tenim events/alarmes i llistats d'alarmes sobre impressora, senyalant l'hora i minuts a la que es va produir. Es pot incloure un històric d'alarmes.

Instal·lació elèctrica

Per al disseny dels equips elèctrics i de control, s'han adoptat com criteris bàsics l'operativitat i senzillesa d'explicació.

Per a la definició del subministrament del capítol d'electricitat, s'han considerat els següents apartats:

- Línia de mitja tensió.
- Centre de seccionament.
- Centre de transformació.
- Quadre general de distribució B.T.
- Bateria de condensadors.
- Centre de control de motors CCM1, CCM2 i CCM3.
- Instal·lació de força, comandament i control.
- Instal·lació de terres.

Centre de transformació

El centre de transformació s'instal·larà dins d'un edifici de formigó amb zones independents, que compleixen amb la reglamentació de la companyia subministradora d'electricitat de la zona, les normes de la Delegació d'Indústria i el reglament Electrotècnic de alta i Baixa Tensió.

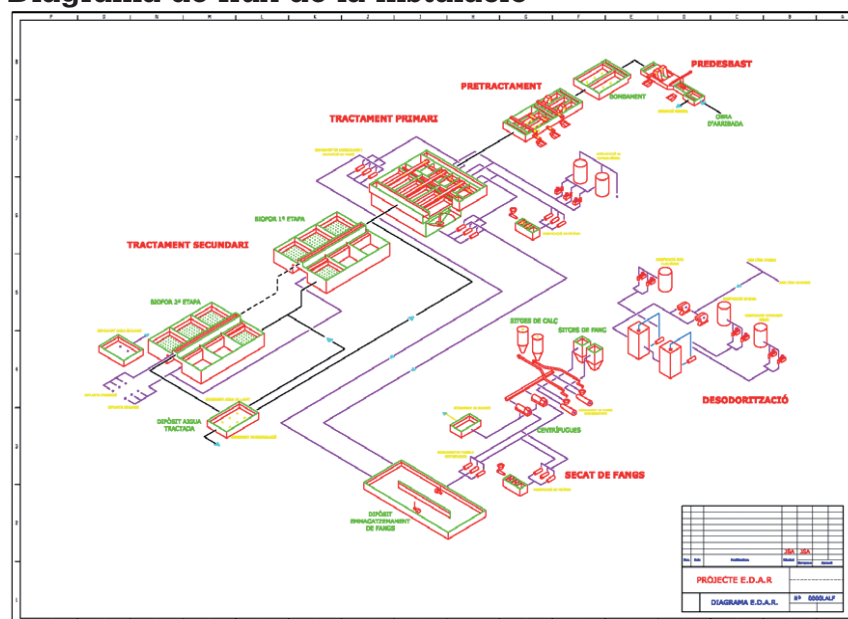
Centres de control de motors (CCM's)

S'ubicarà un CCM per cada zona de la planta.

- CCM - 1. Pretractament.
- CCM - 2. Tractament de fangs.
- CCM - 3. Tractament biològic.

Aquests centres de control de motors són els que, alimentant-se directament del quadre general de distribució B.T. mitjançant interruptor automàtic tetrapolar, alberguen tota l'aparellatge necessària per alimentar, controlar, senyalitzar, enviar i rebre senyals per al comandament per autòmat del grup de motors sobre els quals tenen influència.

Diagrama de flux de la instal·lació



Este proyecto se aplicará en el sector de artes gráficas con el objetivo de reducir las emisiones de COV

Estudio técnico-económico de una planta de impresión en una empresa de flexografía

Rafael Vidal Blasco

Ingeniero Técnico Industrial, especialidad mecánica

Premio al mejor proyecto en la especialidad
MEJORES ASPECTOS AMBIENTALES

La principal motivación para la realización de este proyecto radica en que es un proyecto real, es decir, que es un proyecto que se va a realizar. Este proyecto surge por la aparición del Real Decreto 117/2003, que a su vez es una transposición de la Directiva Europea 1999/13/CE, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades.

Según este Real Decreto 117/2003, "el uso de disolventes en ciertas actividades da lugar a emisiones de compuestos orgánicos a la atmósfera que pueden ser nocivas para la salud y producir importantes perjuicios a los recursos naturales". Es aquí donde empieza el problema, ya que surgen dos objetivos, uno moral que sería el cuidado del medioambiente, y otro legal, el cual sería el de obligado cumplimiento de este Real Decreto.

El primer punto es saber que es un COV, y que según el R.D.117/2003, se define como: "Todo compuesto orgánico que tenga a 293.25 K una presión de vapor de 0.01 kPa o más, o que tenga una volatilidad equivalente en las condiciones particulares de uso. Se incluye en esta definición la fracción de creosota que sobrepase este valor de presión de vapor a temperatura indicada de 293.15 K."

Este proyecto se va a realizar para una empresa que utiliza la flexografía como uno de sus procesos de fabricación más importantes dentro de sus trabajos. La flexografía es una actividad que está englobada dentro del sector de la imprenta, con lo que es una actividad que está obligada a cumplir con las directrices del R.D. 117/2003.

La flexografía es un sistema de impresión directa mediante planchas flexibles grabadas en relieve, utilizando máquinas rotativas y tintas líquidas de secado rápido. Estas planchas son pegadas a los cilindros porta clichés, de longitudes de repetición variable por medio de una cinta adhesiva de doble cara. Estas planchas recogen la tinta por medio de un cilindro anilox configurado con multitud de

En esta época en la que vivimos, dominada por el consumismo, encontramos un gran aumento del diseño y el marketing en los envases de los productos. La flexografía crece de forma paralela, y está en continua expansión, por lo que es difícil saber dónde está el tope

Proceso de la implantación de la flexografía



celdas que transportan la tinta hasta la plancha y esta, a su vez, la deposita sobre el material a imprimir. La tinta se seca cuando el material impreso pasa por los secadores de la máquina.

Podemos definir ahora a los COV como: *"Disolvente orgánico es todo compuesto volátil orgánico que se utilice sólo o en combinación de otros agentes, sin sufrir ningún cambio químico, para disolver materias primas, o se utilice como agente de limpieza para disolver la suciedad, o como modificador de la viscosidad de las tintas"*.

En esta época en la que vivimos, dominada por el consumismo, encontramos un gran aumento del diseño y el marketing en los envases de los productos. La flexografía crece de forma paralela, y está en continua expansión, por lo que es difícil saber

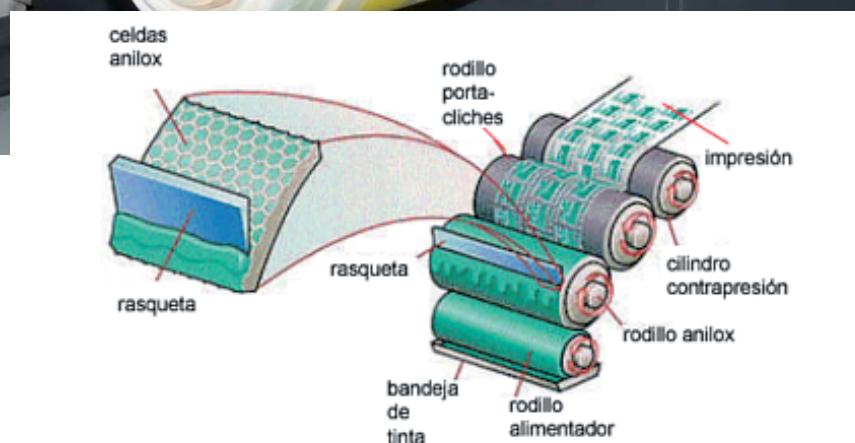


Figura 1. Esquema básico de la flexografía

dónde está el tope. Esto es debido a su facilidad para adaptarse a los distintos tipos de envase y embalaje.

Este aumento está favorecido por la aparición de los supermercados y las grandes superficies, que hacen que cada vez sean menos las personas que vayan comprar a los mercados o pequeños comercios. En estas grandes superficies, lo que tratan es de

"vestir" los productos con envases más técnicos y llamativos, que sean más agradables a los ojos de la gente, de manera que supongan un reclamo comercial.

Además de esto, la tendencia es a ir envasando individualmente los productos, generalmente los alimentos, debido a su mayor duración e higiene.

Todo esto hace que se incremente

el consumo de envases impresos, con lo que hay un aumento de colores e impresiones llamativas, aumentando de forma exagerada la impresión flexográfica. Se puede decir que a mayor impresión, mayor emisión de COV, con lo que debemos actuar de forma eficaz contra estas emisiones.

Una vez ya introducidos en el mundo de la flexografía, lo que se va hacer ahora es un estudio sobre las emisiones que tiene dicha empresa. Para ello se siguen varios pasos. El primer paso sería observar y analizar los focos de emisiones. Éstos se encuentran en los extractores del secaje de las tintas.

Como esta empresa dispone de varias impresoras flexográficas, lo que se tiene que hacer es analizar cada foco por separado, de forma que se pueda calcular el caudal y la concentración de COV, y después unirlos en un conducto único para facilitar la posible instalación de cualquier sistema de reducción de emisiones. Al obtener estos datos, se pudo comprobar que esta empresa está fuera de los límites que marca el R.D. 117/2003, con lo que tiene que hacer algo para cumplir, bien sea eliminar las emisiones o reducirlas hasta entrar dentro de los límites establecidos por la ley.

Una vez sabido esto, lo que hay que hacer es estudiar las posibles soluciones que eliminen o disminuyan las emisiones. Nos encontramos con varias opciones, entre ellas tenemos un cambio de tintas, un sistema de recuperación de solventes, o un sistema de eliminación de solventes. Se tiene que encontrar un sistema que sea satisfactorio para la empresa, tanto técnicamente como económicamente.

La primera opción del cambio de tintas a priori parece que sea la más lógica y sencilla, pero esto acarrea más problemas que soluciones. Esta empresa usa siempre el polipropileno biorentado (BOPP) como materia prima para imprimir, con lo que un cambio de tintas no sería demasiado adecuado. Generalmente se suele usar tintas con base agua en flexografía para papel y cartón por ser materiales muy absorbentes, pero no sucede lo mismo en materiales plásticos. Éstos generalmente no son demasia-

do absorbentes, con lo que para poder secar las tintas tendríamos que aumentar la temperatura de secado y disminuir la velocidad de máquina, con el resultado de un menor rendimiento de máquina. Por un lado, sí estaríamos reduciendo la emisión de solventes, ya que estas tintas no los llevarían en su composición, pero estaríamos elevando el gasto energético y perdiendo producción, algo a lo que las empresas se niegan. Se pueden utilizar otras tintas, como las de secado ultravioleta (uv) o las electron beam (eb). Estas tintas sí funcionan perfectamente en el BOPP, pero para su utilización se tendría que cambiar todo el sistema de secaje de las impresoras, con lo que la inversión sería muy elevada, además de que este tipo de tintas son mucho más caras que las tintas base solvente. Con esto, quedarían descartados los cambios de tintas, con lo que se debe solucionar el problema de las emisiones desde otro punto. Otro inconveniente del cambio de tintas, es la anulación del sistema de limpieza automático que tienen las impresoras, que en su día fue de una gran inversión, y ésta quedaría anulada y se tendría que cambiar por un sistema adecuado para las nuevas tintas sin solventes, lo que supondría nuevamente otra gran inversión económica.

Descartados los cambios de tintas, se debe empezar a pensar en un sistema de recuperación de solventes o simplemente en su eliminación. Los factores que afectan a la selección de estas tecnologías de control de emisiones son la naturaleza de los compuestos presentes, límites de explosividad, posibilidad de reutilizar los compuestos, variabilidad de flujo y la concentración de la corriente gaseosa.

Se analizan por separado todos los focos de emisión posibles que se encuentran en la empresa, estos se encuentran en los sistemas de secado de las máquinas, y de forma muy ocasional, en forma de emisión difusa si hay alguna avería en el secado. Una vez estudiados todos los focos de emisión, se juntan todos para hacer un análisis en conjunto y facilitar la tarea. Los resultados obtenidos son de un caudal de algo más de 24.000 m³/h, con una concentración media de 2.2 g/Nm³.

Hay que analizar los posibles sistemas de reducción y elegir el que mejor se adapte a las condiciones de la empresa. Empezamos el análisis con los sistemas de recuperación de solventes. Estos sistemas pueden ser tales como la adsorción, la absorción o la condensación de solventes. Estos sistemas requieren de caudales mucho mayores y con más concentración de solventes de los que se disponen en la empresa. Otro factor que hace que sean descartados es que trabajan con monosolventes, y sólo las tintas de impresión ya llevan una media de 3-4 solventes distintos en su composición.

Descartados los sistemas de recuperación y el cambio de tintas, nos quedan los sistemas de eliminación. Estos sistemas se basan en aumentar la temperatura de los solventes hasta el punto de llegar a su oxidación, de forma que quedarían eliminados. Hay varias opciones para los sistemas de incineración, ya sea la incineración catalítica, la oxidación biológica, incineración térmica o incineración térmica regenerativa.

La oxidación biológica queda descartada por su necesidad de trabajar en grandes caudales y su necesidad de trabajar de forma constante y sin paros. Quedan, por tanto, los sistemas de incineración. Estos se basan en aumentar la temperatura de los gases residuales hasta su punto de oxidación.

El primero sería un sistema térmico catalítico, que se aprovecharía de un catalizador para la eliminación de solventes sin tener que aumentar a altas temperaturas la corriente gaseosa contaminada. Tendría la desventaja de que el catalizador tiene una vida limitada.

Queda como sistema interesante el sistema térmico, que se basaría en aumentar de forma considerada la temperatura de los gases hasta llegar a su oxidación. Este sistema térmico se puede combinar colocando unos intercambiadores de calor cerámicos a la entrada y salida de la instalación, de forma que se aprovecharía al máximo la temperatura de los gases. Este sistema se basa en aprovechar el punto de "autotherm" de los COVs, este punto se encuentra en una concentración de 1.7 g/Nm³. El punto de "AUTOTHERM" es el punto

a partir del cual el propio VOC realimenta su destrucción sin necesidad de un aporte de gas adicional.

Con todo esto, la elección correcta sería la de un incinerador térmico regenerativo (RTO). Este sistema se basa en el proceso de oxidación del disolvente; se calienta el aire a 800°C durante 0.5 segundos para destruir totalmente el disolvente. Esta instalación está compuesta por una cámara de combustión con un quemador y dos torres de recuperación de calor verticales. Estas dos torres y la cámara de combustión llevan un aislante térmico cerámico de altas prestaciones que soporta altas temperaturas.

El aporte principal de energía se realiza mediante uno quemador de gas. Para reducir al máximo el consumo de gas se introduce el concepto de regeneración de calor. El intercambiador de calor aporta al aire el 95% de la energía necesaria para realizar la combustión. Con este sistema el quemador de gas utiliza solamente el 5% de la energía para la destrucción total del solvente.

El aire ya depurado, pasa por el segundo intercambiador de calor que absorbe el 95% del calor disponible. Y, finalmente, el aire es enviado a la atmósfera. Con el tiempo, el primer intercambiador de calor pierde su calor en beneficio del segundo. Cuando el primero está frío, el flujo de aire cambia, y entonces el aire entra por el intercambiador segundo y entra por el primero. Debido a la gran eficiencia térmica de los intercambiadores se introduce el siguiente concepto importante: el "Punto Auto-térmico". Si la concentración y poder calorífico del solvente es suficiente, el sistema entrará en estado de autoalimentación energético y el quemador funcionará al mínimo gas, pudiendo llegar a un consumo cero de gas. Esta instalación es de una gran envergadura, tanto por su tamaño como por su inversión. Esta inversión es de difícil rentabilidad, ya que es una instalación que no tiene producción, con lo que tenemos que estudiar algún modo de aprovecharla y rentabilizarla. Este modo de rentabilizar la instalación sería el aprovechamiento de la corriente gaseosa libre de COV que emite a la atmósfera, ya que éste sale a una temperatura aproximada de

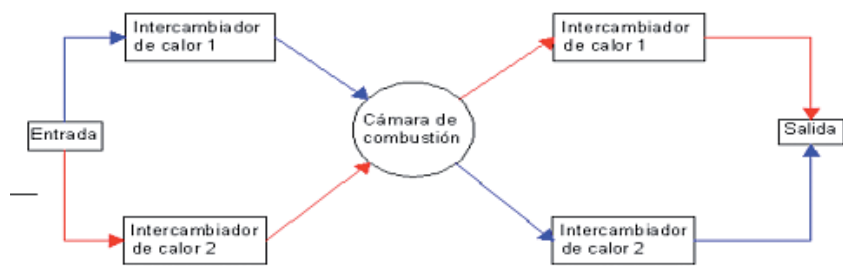


Figura 2. Esquema básico de funcionamiento RTO

100°C. Para ello se debe recircular el aire por medio de un tubo colector hacia dentro de la fábrica y redireccionarlo hacia los sistemas de aspiración de las máquinas. Al enviar este aire a las máquinas, lo que obtenemos es un descenso del gasto energético en el secado de las impresoras, ya que éste funciona con resistencias eléctricas calentando el aire que coge de la atmósfera a temperatura ambiente hasta una temperatura de 60/70°C. Se debe colocar un intercambiador aire-aire a la entrada de este nuevo tubo colector para poder administrar la temperatura de este aire hasta donde

nos interese, según las necesidades de las impresoras.

Con este tipo de instalaciones cumpliremos con los dos objetivos que teníamos marcados.

El primer objetivo sería el de cumplir con la ley, ya que las emisiones de una instalación de estas características son menores de 10 mgC/Nm³, con lo que se estaría cumpliendo con el Real Decreto 117/2003.

El segundo objetivo, y no por eso, menos importante, sería el de salvaguardar el medioambiente y contribuir a su mejora, objetivo que será de agradecer por la gente en un futuro.



Figura 3. Ejemplo de instalación RTO

El trabajo propone la mejora de la seguridad en el Área de Mecanizado de la Planta de Motores de Valencia de Ford

Identificación y eliminación de focos negros de contaminación en las líneas de mecanizado

Francisco Burgada Vilaplana
Ingeniero Técnico Industrial
especialidad Mecánica

Proyecto Final de Carrera

En las plantas de mecanizado se utilizan diferentes fluidos, algunos inocuos, como el aire comprimido, y otros que pueden resultar contaminantes o peligrosos en caso de que se produzca una fuga, como aceites para mover el sistema hidráulico, o taladrinas y aceites de corte para lubricar y refrigerar durante el proceso de mecanizado.

Obtención de Información a través de una labor de campo

Se realizó una labor de campo para identificar todos los lugares donde se puede encontrar un foco de contaminación y cuantificar su envergadura. Dicha labor de campo consistió en inspeccionar las cinco líneas de mecanizado, llamadas 5c's debido a sus nombres en inglés: *camshaft* (árbol de levas), *crankshaft* (cigüeñal), *connecting rod* (biela), *cylinder block* (bloque de cilindros) y *cylinder head* (culata). En cada línea de mecanizado se revisaron todas las operaciones, siempre consultando con los jefes de equipo, los ingenieros de la planta y los operarios de las líneas.

Identificación del Problema

En el Área de Mecanizado de la Planta de Motores de Valencia se producen graves problemas de contaminación que afectan principalmente a la **SEGURIDAD**, pero también a la **ergonomía** y al **medio ambiente**, y son los siguientes:

Derrames y salpicaduras de taladrina, que está compuesta por aceite y agua

- En algunas máquinas transfer existe un espacio de aproximadamente 60 milímetros entre el suelo y la bancada. Por ese hueco escapan vahos y salpicaduras de taladrina provenientes del canal veloz. En la planta hay diecinueve sistemas de taladrina, que funcionan con siete tipos de taladrina diferente, según su composición. Estas taladrinas contienen entre un 4% y un 14% de aceite y el resto de agua. Esto sig-

El objetivo de este proyecto es incrementar la seguridad y mejorar la ergonomía y el medio ambiente en la planta mediante la eliminación de fugas y derrames de taladrina, aceites de lubricación de bancada, aceites de corte y vahos de taladrina

Iniciación de puntos Iniciación Mecanizado

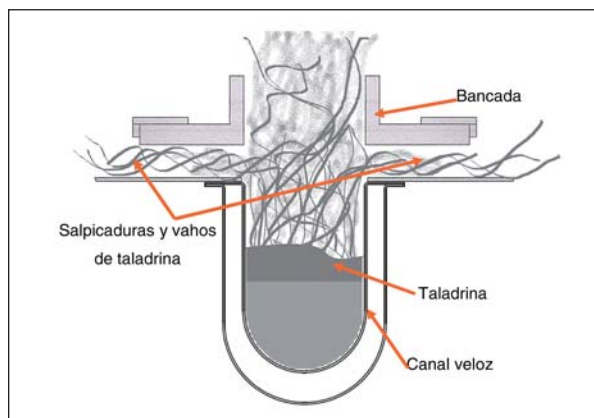


Figura 1. Sección del canal veloz con derrames.

nifica que en un derrame de diez litros, cuando el agua se evapora deja en el suelo una mancha de aproximadamente un litro de aceite en la que puede resbalar una persona y golpearse contra las aristas de las máquinas o contra el suelo, provocándole lesiones graves. Durante la evaporación se producen vahos que pueden ser perjudiciales si son inhalados.

- Como es evidente, las máquinas transfer de mecanizado están completamente cerradas por motivos de seguridad, para aislar el proceso de mecanizado de las personas que trabajan en la planta. Estos cerramientos de chapa se componen de protecciones fijas y protecciones móviles. En algunas estaciones de las máquinas transfer de bloques y culatas se aprecian fugas de taladrina entre las protecciones móviles

y las protecciones fijas. La taladrina gotea hasta el suelo, donde se acumula pudiendo provocar resbalones de los operarios.

- Existen estaciones de carga y descarga (sobre todo en máquinas transfer de bloques y culatas) que no acoplan de manera estanca con la estación anterior (o posterior) y con el canal veloz. Esto provoca derrames de taladrina en el suelo, donde puede resbalar una persona y caer, e incluso golpearse con aristas de máquinas o algún otro objeto.

Fugas y derrames de aceite de corte

En la operación de pulido final de cigüeñal se emplea aceite de corte para lubricar y refrigerar. Una de las dos pulidoras (OP.160A) tiene fugas en el lateral derecho y por la parte inferior. El extrac-

tor KELLER que hay instalado para retirar los vahos de este aceite en las dos pulidoras (OP. 160A y 160B) tiene fugas a través de las uniones de la tubería y de las compuertas debido a que las juntas y las bridas están deterioradas. Estos derrames de aceite, del mismo modo que los derrames de taladrina, pueden provocar accidentes graves.

Fugas de aceite del sistema de engrase de bancada

La mayoría de máquinas transfer, y otras máquinas que trabajan con taladrina, tienen un canal veloz que pasa por debajo de ellas, alojado en el suelo. En esos casos, el aceite de lubricación de la bancada se vierte junto con la taladrina al canal veloz. En las máquinas que no disponen de canal veloz el aceite de engrase de la bancada cae al

suelo. O como en el caso de los tornos-brocha de la línea de cigüeñal, que los derrames de aceite se acumulan en unas bandejas en el interior de máquinas, quedando muy cerca de circuitos eléctricos. En caso de producirse un incendio, este aceite favorecería su propagación. Por otro lado, en la transfer de fractura de bielas, los derrames de aceite sobrante ensucian el suelo pudiendo causar algún accidente en caso de efectuar alguna reparación o tarea de mantenimiento.

Salpicaduras debidas al transporte de piezas impregnadas en taladrina

En concreto, en varias operaciones de árbol de levas y en el pórtico entre las operaciones 160 y 170 de culatas. Estas salpicaduras se deben al movimiento de piezas mojadas de taladrina en la operación anterior. En las rectificadoras sin centros Giustina de árbol de levas aparecen fugas de taladrina a través de las protecciones laterales del pórtico. Toda la parte exterior de la máquina está manchada de taladrina. También la zona del calibre y el transportador. El suelo queda manchado de taladrina y se pueden producir resbalones y, por tanto, caídas de los operarios. El origen de las fugas a través de las protecciones laterales es el movimiento de piezas y brazo de transporte mojados. Tras el mecanizado de un árbol de levas, el brazo entra a la máquina, extrae la pieza mecanizada e introduce una nueva pieza en bruto. Al salir realiza un giro de 90° y se traslada a gran velocidad hacia el calibre. La taladrina que impregna al árbol de levas y al brazo de transporte salpica debido al giro y el posterior desplazamiento. Gran parte de estas salpicaduras de taladrina caen fuera de la máquina a través de las uniones entre protecciones, que no son estancas.

Vahos de taladrina debidos a la presión existente en el canal veloz

El canal veloz atraviesa el área de mecanizado de un extremo al otro por debajo de las máquinas, bajo en el suelo. Posee una inclinación de forma que su profundidad aumenta conforme se acerca al final de la planta para favorecer el arrastre de la viruta generada. Para favorecer ese arrastre se introduce taladrina a presión, que provoca un flujo turbulento. Todo esto

provoca que al final del canal se eleve la presión y los vahos de taladrina salgan por las aberturas de las máquinas y del canal veloz. Según las mediciones realizadas, los valores obtenidos están por debajo de los valores límite aceptados según la normativa española, pero por encima de los valores límite de la normativa interna de Ford, por tanto pueden llegar a ser perjudiciales para la salud.

Existen 33 puntos negros de contaminación localizados, que podemos clasificar en dos tipos:

- **25 de TIPO A:** Derrames de taladrina o aceite de lubricación que puedan provocar accidentes o generar vahos nocivos. Generalmente, solucionar un problema de este tipo tendrá un coste elevado.

- **8 de TIPO B:** Manchas y salpicaduras que resulten molestas sin llegar a generar un riesgo de accidente o medioambiental. Su reparación no será excesivamente cara.

Objeto del proyecto

El objetivo de este proyecto es incrementar la **SEGURIDAD** y mejorar la **ergonomía** y el **medio ambiente** en la planta mediante la eliminación de fugas y derrames de taladrina, aceites de lubricación de bancada, aceites de corte y vahos de taladrina.

Las técnicas empleadas en la eliminación de puntos negros serán:

Construcción de sistemas de estanqueidad

- *Cuñas de estanqueidad bajo las bancadas.* Como se ha explicado anteriormente, la taladrina está compuesta por aceite (entre un 4% y un 14%) y agua. Al derramarse, el agua se evapora y queda una mancha de aceite en el suelo. Para solucionar el problema de las fugas bajo las bancadas se propone instalar cuñas de estanqueidad para asegurar el cierre entre la bancada y el canal veloz. Este sistema consiste en dos cuñas metálicas que deslizan una sobre la otra hasta ocupar todo el espacio que queda libre.

- *Modificación de protecciones laterales.* En el caso de las fugas a través de protecciones laterales se propone modificar las protecciones mediante deflectores de chapa que dirijan la taladrina hacia el interior de la máquina.

En los casos que la fuga se produzca en una unión no desmontable se sellará con belzona molecular o con cordones de soldadura.

- *Construcción de cierres estancos en estaciones de carga y descarga.* Para solucionar los derrames entre las estaciones de carga (o descarga) y la propia máquina transfer se cubrirá toda la zona que queda al descubierto con unos cierres de chapa estancos.

Instalación de juntas de estanqueidad de vitón

En el extractor del filtro KELLER se reemplazarán las juntas actuales por otras de vitón de cuatro milímetros de espesor para absorber la deformación de las bridas y se establecerá un par de apriete para distribuir la carga uniformemente.

Construcción de canalizaciones y depósitos para fluidos sobrantes

- La solución propuesta en el caso de los tornos-brocha de cigüeñal y de la transfer de fractura de bielas es construir una canalización en el interior de la máquina que recoja el aceite hidráulico sobrante y lo lleve a un depósito exterior para vaciarlo fácilmente.

- En las operaciones de árbol de levas y cigüeñal que se producen derrames de taladrina, aceite de lubricación o aceite de corte se propone la instalación de una canalización que cubra todo el suelo por debajo y alrededor de la máquina y que conduzca la taladrina derramada a un depósito externo o al canal veloz. Debe estar cubierta por una trama metálica antideslizante. De esta manera la taladrina fluye hasta la canalización y el operario puede caminar sobre la trama sin peligro de resbalar y caer.

Construcción de túnel de secado de piezas impregnadas de taladrina

Para solucionar el problema de los derrames en las rectificadoras sin centros se propone construir un túnel de secado en el pórtico, que secará la pieza durante el transporte hacia el calibre. De esta manera, la pieza saldrá seca y no salpicará fuera. Para evitar elevados niveles sonoros y de consumo de aire se emplearán unos novedosos sopladores tipo "cortina de aire" que expulsa el aire en forma de película y en flujo laminar.

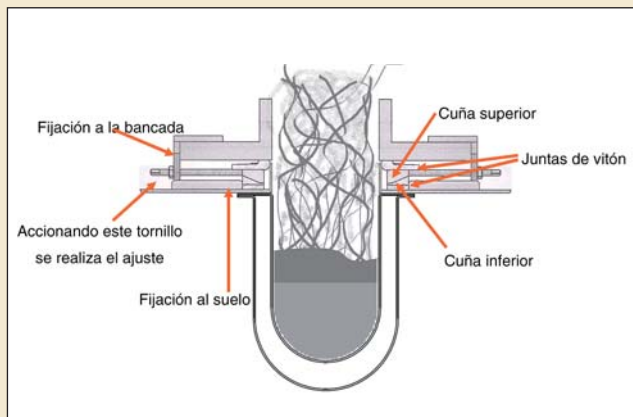


Figura 2. Sección del canal veloz con las cuñas instaladas.

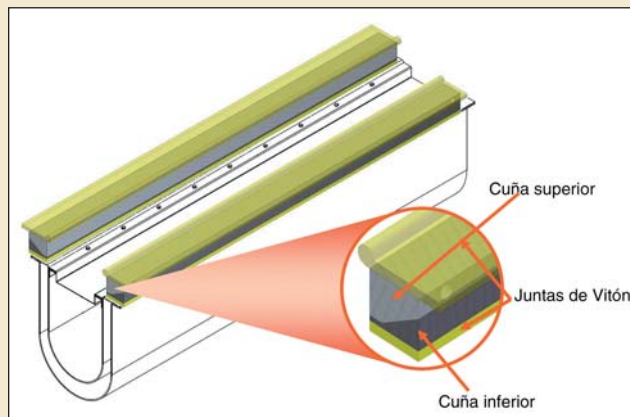


Figura 3. Cuñas de estanqueidad instaladas en el canal veloz.

Extracción de vahos

Existen veintidós sistemas de extracción en la planta de mecanizado, divididos según el volumen de vaho que se debe extraer de cada operación. El sistema de extracción VS17 absorbe los vahos producidos en las catorce rectificadoras de levas. El extractor de este sistema de extracción es de la marca KELLER modelo R63-630, capaz de extraer un volumen de 30.000 m³/h.

Tras comprobar que el sistema de extracción funciona correctamente se hizo una medición de gases para poder cuantificar la magnitud de la fuga. El informe concluye que el valor de la exposición es inferior al valor límite establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pero superior al valor límite establecido por Ford Motor Company. El sistema de extracción VS17 posee dieciséis tomas de aspiración, de las cuales catorce están conectadas a cada una de las rectificadoras de levas. Las dos restantes absorben aire directamente de la planta, puesto que se encuentran abiertas. En cada rectificadora se absorbe un caudal de aproximadamente 1.500 m³/h y en las dos tomas de reserva 4.500 m³/h. La solución es conectar las dos tomas de reserva directamente al canal veloz. De esta forma, se aspirarán los vahos en el mismo sitio donde se producen.

Justificación

Justificación académica

La principal finalidad de la realización de este proyecto es obtener el título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica en la Escuela

Politécnica Superior de Alcoy.

Justificación técnica y económica

La instalación de sistemas de estanqueidad, canalizaciones para recogida de fluidos sobrantes, túneles para secado de piezas y modificaciones de protecciones de máquinas en la planta de motores I4 de Ford España, quedan justificados debido al alto riesgo de accidente que supone trabajar en una zona donde hay taladrina o aceite derramado por el suelo o sobre las protecciones de la máquina.

De este proyecto no se puede obtener ningún beneficio ni ahorro económico. Sin embargo, el hecho de evitar posibles accidentes graves con consecuencias fatales para los operarios, es razón suficiente para realizar esta inversión.

El riesgo de accidentes graves que puede sufrir un trabajador, debidos a derrames de lubricantes, así como el riesgo ambiental y para la salud que conllevan los vahos de taladrina en la zona de trabajo justifican técnica y económicamente la necesidad de realizar este proyecto y llevarlo a la práctica.

Conclusiones

Con la realización del presente proyecto se pretendía solucionar un grave problema que afectaba a la seguridad, así como al medio ambiente en la planta y a la ergonomía en el trabajo en la Planta de Motores de Valencia.

En la actualidad, aproximadamente el 15% de las acciones correctivas están implantadas, y servirán de prototipo a la hora de eliminar otros puntos negros que precisan de una solución

similar. El resto de acciones correctivas están aprobadas por el departamento de finanzas de la compañía y se han recibido ofertas de dos empresas para su construcción e instalación.

Recientemente la empresa ha aportado la cantidad de 70.000 euros al departamento para llevar a cabo la implantación de las acciones correctivas de seis puntos. A medida que se disponga del presupuesto se irán llevando a cabo todas las acciones hasta llegar a tener la planta 100% libre de puntos de contaminación que perjudiquen la seguridad de los operarios, el medio ambiente y la ergonomía.

Una vez finalizado el proyecto podemos llegar a las siguientes conclusiones:

Eliminando los derrames de taladrina, aceite de corte, aceite de engrase y vahos de taladrina eliminamos uno de los mayores riesgos que amenazan la seguridad y la salud de los operarios. Este proyecto no aporta un beneficio ni un ahorro económico, ni mejoras en la calidad de las piezas, ni mejoras en el proceso de fabricación. Su principal propósito es reducir el riesgo de accidentes, ya que la vida de una persona no tiene precio. Además conseguimos eliminar situaciones que perjudican la ergonomía, como son las provocadas por máquinas impregnadas de taladrina en el exterior. También, como es evidente, se reducen los riesgos medioambientales en el interior de la planta.

En resumen, se ha solucionado un grave problema de seguridad, ergonomía y medio ambiente; que se produce en la mayoría de plantas de mecanizado, pero no se suele tratar con la importancia que debería, ya que no valoramos la gravedad que realmente implica.

La Huella Ecológica, como instrumento para la gestión ambiental, sirve de indicador de sostenibilidad y de elemento de educación medioambiental

Huella ecológica en la ciudad de

José Luis Lerida Vioque

Gerencia de Medioambiente de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy

El objetivo de este proyecto de fin de carrera es calcular la huella ecológica de la ciudad de Alcoy como instrumento para la gestión ambiental, indicador de sostenibilidad y elemento de educación para la búsqueda del equilibrio medioambiental con el entorno que nos rodea.

La definición original de huella ecológica es:

"El área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre esta área".

W. Rees & M. Wackernagel, 1996.

Esta herramienta se basa en la hipótesis de que para cualquier bien que se produzca o consuma, independientemente de la tecnología utilizada, es necesario un flujo de materiales y energía. Este flujo de materiales y energía ha de ser producido por un sistema ecológico. Necesitamos sistemas ecológicos, naturales o artificiales, para reabsorber los deshechos generados durante el ciclo de producción y uso de los productos finales; y ocupamos espacio con las infraestructuras, vivienda, equipamientos, etc., reduciendo la superficie de los ecosistemas productivos.

Sus unidades son:

- para un habitante: hectáreas/habitante/año.
- para un territorio: hectáreas/año.
- para un producto o actividad: hectáreas/unidad de producto o servicio.

Las fortalezas del concepto de huella ecológica residen en ser simple y sintético, reflejo de la dependencia ecológica, y servir para un seguimiento continuo del consumo de recursos. Sus limitaciones están en algunos aspectos que subestiman el impacto ambiental real, ya que no quedan contabilizados algunos impactos como la contaminación del suelo, la



Premio Proyecto Fin de Carrera 2008 de la Fundación "Técnica Industrial"

La Huella Ecológica, como instrumento para la gestión ambiental, sirve de indicador de sostenibilidad y de elemento de educación medioambiental

Alcoy

contaminación del agua, la erosión y la contaminación atmosférica (a excepción del dióxido de carbono, CO₂), asumiéndose que las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales son sostenibles, esto es, que la productividad del suelo no disminuye con el tiempo.

Sus aplicaciones pueden darse en territorios (países, regiones y municipios); organizaciones (empresas, centros educativos y administraciones); personas y actividades (movilidad, residuos, agua, edificación, cultivos, pastos, bosques, terreno construido, áreas de absorción de CO₂).

Otra definición podría ser: *"Indicador de sostenibilidad agregado y biofísico que refleja la incidencia sobre el medio asociado al consumo de recursos y generación de residuos transformados en unidad de superficie y aplica-*

ble a un individuo, organización o territorio".

Las aplicaciones de la Huella Ecológica, como instrumento para la gestión ambiental, residen en servir de indicador de sostenibilidad y de elemento de educación para la sostenibilidad.

El desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es aquel desarrollo económico y social que tiene lugar sin detrimento del medioambiente ni de los recursos naturales de los cuales dependen las actividades humanas y el desarrollo, del presente y del futuro.

El concepto de desarrollo sostenible se relaciona con el informe "Brundtland", documento presentado en 1987 a Naciones Unidas por una comisión encabezada por Gro Harlem Brundtland, Primera Ministra noruega, con el título

"Nuestro futuro común". En este trabajo se definió por primera vez el desarrollo como *"el desarrollo que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras"*.

Existen dos ideas inherentes a esta definición: el de las "necesidades" de los seres humanos y el de las "limitaciones" que la capacidad del medio de responder a las necesidades actuales y futuras impone a los humanos.

Hay toda una serie de principios básicos, aceptados internacionalmente, que conforman el modelo de desarrollo sostenible, como el derecho de las personas a una vida saludable, el derecho de los Estados a aprovechar ordenadamente sus recursos naturales, la cooperación internacional, la erradicación de la pobreza, el fomento de la participación ciudadana, la prevención, la actuación en origen, etc.

La huella ecológica como una herramienta en la política de desarrollo sostenible

El análisis de la huella ecológica muestra cuánto tenemos que reducir nuestro consumo o mejorar nuestra tecnología para conseguir la sustentabilidad. La huella nos ayuda a comprender cómo afecta nuestro modo de vida a la naturaleza y a establecer los verdaderos costes del concepto actual de desarrollo (entendido como un aumen-

to de tamaño y no de calidad de vida) porque permite ver muchos impactos a los que el análisis monetario tradicional es ciego habitualmente.

El análisis de la huella ecológica proporciona una herramienta para la interpretación ecológica de hoy y permite identificar los objetivos para disminuir la carga ecológica de la humanidad. Es posible asegurar el bienestar humano con el patrimonio ecológico que tomamos prestados de nuestros hijos y la huella nos indica si caminamos en buena dirección.

Capital natural

Es importante resaltar la relación entre sociedad y naturaleza. Dado que la mayoría de nosotros vivimos en ciudades y consumimos bienes importados de todo el mundo, perdemos el incentivo de conservar los propios recursos locales. La gente está desconectada de la gestión de las lejanas fuentes de abastecimiento. El hecho de no conocer los efectos ecológicos del comercio prevaleciente nos lleva a evadirnos de nuestra responsabilidad como consumidores, subestimando los servicios de la naturaleza y abusando de ellos.

Es necesario realizar el análisis económico internalizando los costes ambientales (degradación ambiental) ya que, cuando los economistas hablan de balance comercial, sólo se refieren al flujo de dinero y no a los flujos ecológicos. Debemos tener en cuenta que no todos los servicios de la naturaleza pueden ser objeto de comercio.

La huella ecológica de las ciudades

La aplicación de esta herramienta en las ciudades se debe a cuatro razones.

Las ciudades concentran:

- *La gente.* Según la Organización de las Naciones Unidas, el 45% de la humanidad vive en ciudades y se espera que el 61% lo haga en el año 2025. En la Unión Europea, más del 80% de la población vive en núcleos urbanos. En el ámbito de España, en las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona (1% de la superficie total) se concentra el 22% de la población.
- *El poder político.* La mayoría de las decisiones políticas y económicas se toman en las ciudades. Los negocios, los principales centros educativos y el

grueso de la clase media se concentran en las ciudades.

- *El poder económico.* Las ciudades son las mayores contribuyentes a la riqueza mundial.

- *El impacto ecológico.* Dado el desarrollo económico, las ciudades son las mayores consumidoras de recursos.

La concentración de desechos pone en peligro la salud de la ciudadanía, particularmente en los países en vías de desarrollo, que no son capaces de instalar una infraestructura adecuada para la reducción de la contaminación y la gestión de los residuos.

No es cierto que estemos abandonando el paisaje rural, o que las ciudades sean cada vez más el único hábitat humano importante. Muy al contrario, debido a que, por regla general, los residentes de zonas urbanas tienen ingresos más elevados, la urbanización implica un aumento del consumo y, por consiguiente, las ciudades tienen en todas partes una demanda y una dependencia cada vez mayores de los productos del campo y de los espacios naturales.

Una ciudad requiere un área productiva muy superior a su superficie para obtener alimentos, agua y materias primas, así como para deshacerse de sus desechos. Este terreno, del cual la ciudad depende, es la huella ecológica. Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que la localización ecológica de los asentamientos humanos no coincide con su localización geográfica.

El hecho de tener una huella superior a la superficie de la ciudad no es alarmante.

Los seres humanos deben consumir productos y servicios de la naturaleza, de forma que el impacto ecológico es inevitable. El reto del desarrollo sostenible es otro: cómo reducir la carga ecológica de la humanidad, que está empezando a exceder la capacidad de carga global. Se debe intervenir en las ciudades, empezando a planear ciudades sostenibles, en lugar de ciudades hambrientas de recursos.

Herramienta global para el futuro

El hecho es que unas áreas exportan

productividad ecológica continuamente, mientras que otras la importan. Desgraciadamente, no todo el mundo puede ser un importador neto de bienes y servicios ecológicos. A escala global, para todo importador, debe haber un exportador. Esto significa que, aunque las naciones en vías de desarrollo estén tratando de seguir el modelo de los países desarrollados, es físicamente imposible que todos ellos lo consigan.

El área de tierra ocupada por los países más ricos ha aumentado de forma que si todos viviéramos como el americano o el canadiense medio, necesitaríamos por lo menos 3 planetas para vivir sosteniblemente

El medio ambiente de las ciudades de altos ingresos debe atribuirse en gran parte a la migración de las industrias contaminantes al mundo en desarrollo, de manera que se conviertan en el problema de otros. La riqueza crea una elevada calidad ambiental local, pero a menudo a expensas de todos los demás. En cambio, los pobres están obligados a contaminar sobre todo a ellos mismos.

Los valores de las huellas indican un problema de desigualdad: la utilización actual de recursos por parte de los países industrializados requiere de un subuso drástico por parte de las poblaciones más desfavorecidas.

Reconocer que no todo el mundo puede vivir como lo hace la gente de los países industrializados no quiere decir que los pobres deban permanecer siendo pobres. Significa que debemos redefinir el concepto de desarrollo ya que todos los análisis ecológicos indican que el desarrollo actual es insostenible.

Carga humana y capacidad de carga de la naturaleza

Una vez que conocemos nuestra huella ecológica o capacidad de carga apropiada, tenemos que contrastarla con la superficie disponible en el planeta o capacidad de carga global. De esta

forma, podemos saber si nos encontramos en una situación de déficit ecológico o sobrecarga de la naturaleza.

La idea generalizada es que la capacidad de carga del planeta es infinita gracias a la tecnología, pero la superficie disponible para el uso humano es finita. Sumando la tierra ecológicamente productiva per cápita de 0,25 hectáreas de cultivos, 0,6 hectáreas de pastos, 0,6 hectáreas de bosque y 0,03 hectáreas de superficie construida, nos encontramos con que hay 1,5 hectáreas de terreno por cada habitante y 2 hectáreas una vez que sumamos el espacio marino.

No todo este espacio está disponible para nuestro consumo, ya que esta área debe acoger los millones de especies con los que la humanidad comparte el planeta, por lo menos el 12% de la capacidad ecológica, representando todos los tipos de ecosistemas, y debe ser preservada para la protección de la biodiversidad. Este 12% puede no ser suficiente para asegurar la biodiversidad pero conservar más no es políticamente factible.

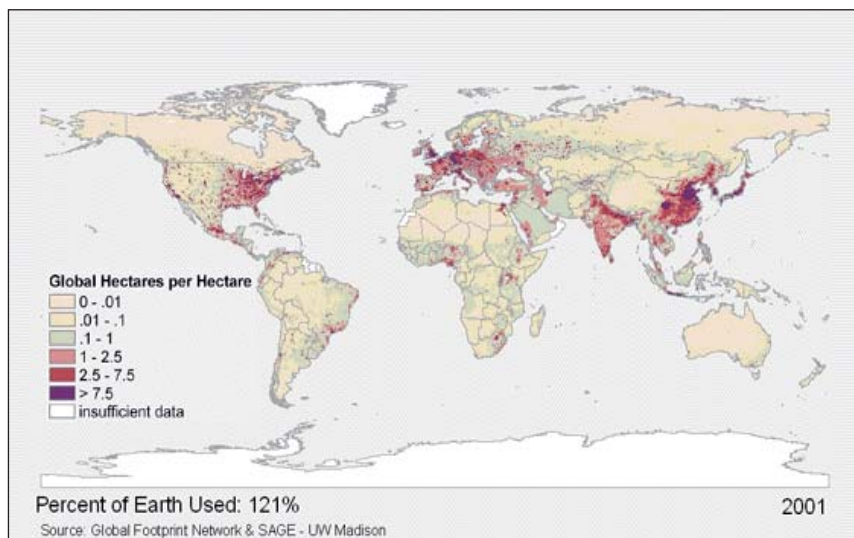
Aceptando el 12% para la preservación de la biodiversidad, podemos calcular que, de las 2 hectáreas, sólo 1,7 ha/consumo per cápita están disponibles para el uso humano. Estas 1,7 hectáreas son el punto de referencia para comparar las huellas ecológicas.

La huella media debe ser reducida hasta este valor. En la situación actual, la huella media mundial es 2,3 ha/consumo per cápita, sobrepasando la capacidad de carga global en un 30%, sin olvidar que los cálculos subestiman la carga humana en la Naturaleza.

En otras palabras, la humanidad consume más de lo que la naturaleza puede regenerar y así se está sobreexplotando el capital natural global. El desafío es el desarrollo sostenible; reducir significativamente el impacto humano en la tierra permitiendo a las generaciones presentes y futuras, así como al resto de las especies, vivir saludablemente.

La capacidad de carga disponible para cada persona en la Tierra se ha reducido constantemente a lo largo del último siglo. Esto se debe a varias causas: crecimiento demográfico y pérdida de recursos como, por ejemplo, la erosión de los suelos y la desertificación.

Según William Rees, el 20% de la



población que vive en ciudades ricas consume más del 60% del producto económico mundial y genera el 60% del total de los desechos (aunque no necesariamente dentro de sus propios territorios). Así, el residente típico de una ciudad de altos ingresos tiene una huella ecológica de cinco a ocho hectáreas distribuidas en todo el mundo. Esto equivale a cuatro veces el promedio mundial y a un orden de magnitud mayor que la huella ecológica de los residentes pobres de los países en vías de desarrollo.

Estos datos implican que se debe reducir la huella ecológica total de la humanidad. Para ello, existen tres estrategias complementarias globales:

1. Incrementar la productividad natural por unidad de tierra de forma respetuosa con el medio ambiente.
2. Mejorar el uso de nuestros recursos, tecnología ecoeficiente que provea los mismos servicios utilizando menos recursos.
3. Consumir menos, teniendo una población más pequeña y frenando, en la medida de lo posible, el consumo per cápita.

Antecedentes de huellas ecológicas en España

En España, algunos territorios han querido conocer el tamaño de su huella. El pionero fue el Ayuntamiento de Barcelona, en 1996, y del cálculo resultó que el barcelonés medio necesitaba entonces 3,2 hectáreas para satisfacer sus necesidades materiales y asimilar todos sus residuos.

A Barcelona le siguió Andalucía, con datos de ese mismo año. Los

expertos calcularon que la huella andaluza era de 5,5 ha/hab, con un déficit de 3,10 ha.

La principal conclusión fue que para satisfacer los requerimientos energéticos, alimentarios, forestales, etc. de los andaluces, haría falta otra Andalucía más.

Esto significa que si todos los ciudadanos del planeta consumieran como un andaluz, harían falta dos planetas para satisfacer nuestras necesidades materiales.

A los andaluces le siguieron los navarros, en 1998, llegando a la conclusión de que cada habitante de la Comunidad Foral necesitaba 3,47 ha sobre una capacidad de carga de 2,15 ha. En fin, que para equilibrar la balanza hacia la sostenibilidad necesitarían, en sentido figurado, una Navarra y media más que añadir a la existente.

El Ayuntamiento de San Sebastián pudo conocer, con datos de 1998, que su huella ecológica era de 3,6 ha /hab. y que la suma de la huella individual de todos los ciudadanos equivalía a 641 250 ha, o lo que es lo mismo, excedía 105 veces la superficie de la ciudad.

En la Rioja, con datos de 1992, el resultado fue que era necesario contar con 3,56 hectáreas a pleno rendimiento para que al riojano medio no le falte de nada. En 1999 había subido a 3,99 ha/hab y para el año 2000 el valor estimado era de 4,22 ha/hab. Esto supone un incremento del 12% a lo largo del periodo que va de 1992 al 2002. En este intervalo los riojanos han aumentado el consumo en múltiples aspectos como el transporte, la alimentación rica en proteínas animales y otros bienes de

consumo que dilatan el tamaño de su huella.

En España, la huella ecológica del español medio se situó, en el año 2005, en unas 6,4 hectáreas globales de territorio productivo anuales, lo cual quiere decir que, como media, un español necesita unas 6,4 hectáreas de territorio productivo al año para satisfacer sus consumos y absorber sus residuos.

El indicador presenta un aumento del 19 % desde 1995 a 2005, lo que se traduce en un aumento desde las 5,4 hectáreas en 1995 hasta las 6,4 en 2005.

El ritmo medio de crecimiento de la huella en esos diez años estuvo alrededor de 0,1 hectáreas al año, es decir, 2,7 metros cuadrados diarios por persona, equivalente a un incremento diario en el conjunto del país aproximado de huella de 12.000 campos de fútbol.

Metodología de cálculo

La metodología de cálculo establecida por Wackernagel y Rees se basa en la determinación de la superficie necesaria para satisfacer los consumos asociados a la alimentación (cultivos, pastos, mar), los productos forestales (bosques), el gasto energético (consumo energético directo de la población y el necesario para la elaboración de bienes de consumo) y la ocupación del terreno. Estas superficies vienen expresadas en términos de hectáreas globales per cápita (gha/cap), es decir, en hectáreas de superficie biológicamente productiva con una productividad igual a la media mundial. Esto permite establecer comparaciones entre países, regiones, etc.

Las superficies que se consideran para el cálculo de la huella ecológica son:

- Superficies de cultivo.
- Superficies de pastos.
- Superficies forestales en explotación.
- Superficie de mar productiva.
- Terreno construido.
- Superficie de bosque necesaria para la absorción de las emisiones de CO₂, debidas al consumo de combustibles fósiles necesarios para la producción de la energía consumida tanto directa como indirectamente (energía contenida en los bienes consumidos).

El cálculo de la huella ecológica se basa en cinco supuestos básicos

(Wackernagel et. al 2002):

1. Es posible contabilizar la mayor parte de los bienes consumidos y de los residuos generados.
2. Los flujos de recursos y residuos se pueden transformar en la superficie biológicamente productiva necesaria para mantener esos flujos.
3. Se pueden expresar los diferentes tipos de superficies biológicamente productivas en la misma unidad, una vez que han sido normalizadas en función de su productividad. En otras palabras, cada hectárea de cultivos, pastos, etc., puede ser expresada en forma de una hectárea equivalente de productividad igual a la media mundial (hectárea global).
4. Dado que estas superficies representan usos excluyentes entre sí, y que cada hectárea normalizada representa la misma productividad, estas superficies se pueden agregar. El total obtenido representa la demanda de todos los habitantes del planeta.
5. El área demandada por la totalidad de la población mundial se puede comparar con la oferta de servicios ecológicos de la Naturaleza, que también puede ser expresada en unidades normalizadas de productividad.

Respecto al primero de los supuestos, en algunos casos existen estadísticas sobre el consumo de ciertos recursos (como la energía) que pueden ser utilizadas para el cálculo de la huella ecológica. Pero en la mayoría de los

casos no existen datos exhaustivos sobre el consumo de los diferentes bienes, por tanto, para contabilizar estos consumos es necesario estimarlos. Para la estimación de los consumos de cada bien se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo aparente} = \text{Producción} - \text{Exportación} + \text{Importación}$$

En lo que al segundo y tercer supuesto se refiere, los consumos son convertidos a hectáreas globales dividiendo la cantidad total consumida de cada bien por su productividad biológica y multiplicándola por un factor de equivalencia. En el caso de las emisiones de CO₂, la cantidad total de emisiones se divide entre la capacidad de las masas forestales y de los océanos de fijar CO₂ y se multiplica por el factor de equivalencia correspondiente. De esta forma se obtendría la huella ecológica de cada uno de los bienes consumidos.

Agregando las huellas ecológicas de todos los bienes y dividiendo entre el número de habitantes obtendremos la huella ecológica per cápita total. Ésta vendrá a representar la superficie necesaria para satisfacer los consumos y absorber los residuos de cada.

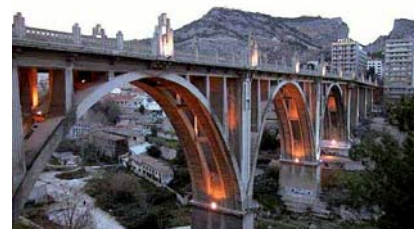
La transformación en unidades de superficie de aspectos tan diferentes como la alimentación, los consumos energéticos o la superficie urbanizada es lo que permite que el indicador de la huella ecológica funcione como indica-

dor integrador de muchos de los impactos derivados de la actividad humana de una determinada sociedad o territorio.

El siguiente paso en el análisis de la huella ecológica consiste en contrastar el nivel de déficit (o superávit) ecológico de la región. Para ello se introduce el concepto de capacidad biológica disponible (biocapacidad disponible), que es la suma de todas las superficies disponibles de terreno productivo en el planeta (cultivos, pastos, bosques, mar y terreno construido). Una vez obtenidas la huella ecológica y la biocapacidad disponible se procede a comparar ambas magnitudes. Si la huella ecológica es mayor que la biocapacidad disponible (déficit ecológico), se puede afirmar que los hábitos de consumo de la población no son globalmente sostenibles. Esto implica que con la superficie biológicamente productiva disponible no se pueden satisfacer las demandas de consumo de los habitantes de la región.

En caso de que hubiese un déficit ecológico, la región estaría consumiendo una cantidad de recursos superior al stock disponible, apropiándose de recursos de otras regiones o utilizando recursos de generaciones venideras.

La ciudad de Alcoy



La ciudad de Alcoy se encuentra en la provincia de Alicante, tiene 60.590 habitantes y una superficie de 129,9 km². Tiene una altitud de 545 metros y ocupa el centro de una depresión (Hoya de Alcoy) rodeada de sierras (Mariola, Carrascal de la Font Roja, els Plans y la Serreta), cuyas cumbres alcanzan los 1.000-1.350 metros de altitud. Su término municipal limita al norte con la provincia de Valencia.

Su territorio está atravesado por varios cursos menores (Polop, Barxell y Molinar), que al unirse (a las afueras del casco urbano) forman el río Serpis o riu d'Alcoi, que tras un recorrido sinuoso desemboca en el Mediterráneo por Gandía.



			Factor	Unidad	Recorrido medio (km)	CO ₂ (t)
Coches (gasolina)	9 515	unidades	0,197	kg CO ₂ /km	15	10 262,4
Coches (diesel)	17 670	unidades	0,190	kg CO ₂ /km	15	18 381,5
Motos	2 860	unidades	0,055	kg CO ₂ /km	10	574,1
Autobuses	61	unidades	0,700	kg CO ₂ /km	30	467,6
Trenes	151 390	pasajeros/año	0,003	kg CO ₂ /pasajero	-	165,8
TOTAL						29 851,3

Tabla 1. Toneladas de CO₂ producidas

Las comunicaciones han estado condicionadas desde siempre por una topografía accidentada, lo que ha obligado a la construcción de grandes obras públicas.

El clima presenta unas características típicamente mediterráneas, con inviernos fríos (7,5°C de media en enero y frecuentes heladas), en los que son habituales las precipitaciones de nieve, y los veranos registran una media de 23,5°C. La pluviometría alcanza valores variables, entre 350 y 850 mm.

La vegetación ha conservado importantes restos del bosque autóctono mediterráneo, principalmente en el Carrascal de la Font Roja (Parque Natural), con ejemplares de encina, tejos y especies caducifolias. En otras masas forestales de repoblación predominan los pinares, que suponen el 85%

de los bosques.

La industria es la actividad económica más característica de la ciudad y la base de su economía, principalmente los sectores textil, metal y alimentación, además de los servicios, que en la actualidad se ubican en los polígonos industriales de Cotes Baixes, la Beniata y Sant Benet.

Cálculo de la huella ecológica

Para el cálculo de la huella ecológica se van a tener en cuenta seis factores que a continuación se detallan.

Cálculo de la huella ecológica asociada al transporte de pasajeros

A continuación se van a cuantificar las emisiones de CO₂ a la atmósfera

debidas a la movilidad de personas en la ciudad de Alcoy. Una vez hallado este dato se calculará el área necesaria para absorber este dióxido de carbono.

Este apartado tiene las siguientes limitaciones:

- No hay posibilidad exacta de conocer el desplazamiento medio de un habitante de Alcoy.
- No se cuantifican las emisiones de los vehículos que están de paso, es decir, entran y salen del volumen de control, que es la ciudad.
- Otros gases producidos en la combustión de los motores son los óxidos de nitrógeno que no han sido evaluados.

Conociendo el número de unidades de los diferentes vehículos, el factor de emisión para cada tipo y estimando una distancia media recorrida se calcula las toneladas de CO₂ anuales producidas (ver tabla 1).

En la tabla 2 se calculan las hectáreas de terreno necesarias para la absorción de esta cantidad de CO₂. El factor de conversión utilizado es el valor de captación de CO₂ promedio de un bosque español.

Cálculo de la huella ecológica asociada al transporte de mercancías

El procedimiento de cálculo en este apartado es el mismo que el detallado anteriormente. Se puede ver que el factor de emisión de CO₂ de este tipo de vehículos es sensiblemente superior al de los utilitarios. La distancia media recorrida que se ha estimado es la más alta ya que se considera que muchos de los trayectos de estos vehículos consisten en atravesar la ciudad. Los resultados obtenidos son reflejados en las tablas 3 y 4.

En el tratamiento posterior de estos datos se agruparán junto con el transporte de pasajeros en un mismo punto.

	CO ₂ (t)	Factor	Unidad	Área necesaria (ha)
Coches (gasolina)	10 262,4	0,25510204	ha/t	2 617,9
Coches (diesel)	18 381,5	0,25510204	ha/t	4 689,1
Motos	574,1	0,25510204	ha/t	146,5
Autobuses	467,6	0,25510204	ha/t	119,3
Trenes	165,8	0,25510204	ha/t	42,3
TOTAL	29 851,3		TOTAL	7 615,1

Tabla 2. Hectáreas necesarias para la absorción de CO₂

			Factor	Unidad	Recorrido medio (km)	CO ₂ (t)
Coches (gasolina)	5 148	unidades	0,36	kg CO ₂ /km	20	13 528,9

Tabla 3. Toneladas de CO₂ producidas asociadas al transporte de mercancías

	CO ₂ (t)	Factor	Unidad	Área necesaria (ha)
Coches (gasolina)	10 262,4	0,25510204	ha/t	2 617,9

Tabla 4. Hectáreas necesarias para la absorción de CO₂

	RSU generados (t)	RSU reciclados (t)	% de reciclado
Comunidad Valenciana 2006	2 774 647,0	133 551,0	4,81
Provincia de Alicante 2006	1 112 082,0	46 811,0	4,21
Alcoy 2007	25 799,1	3 841,1	14,89

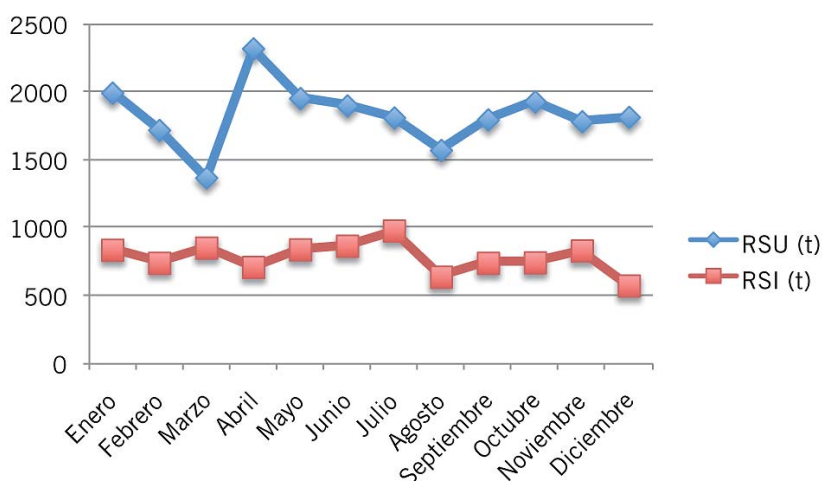
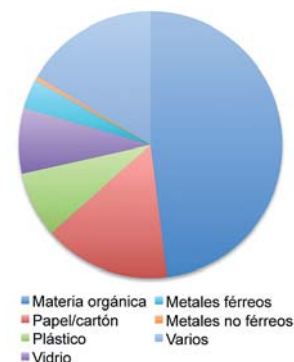
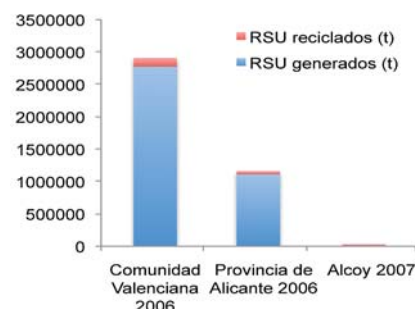
Tabla 5. Porcentaje reciclado R.S.U.

Componentes	Com. Valenciana %	Media nacional %
Materia orgánica	48,00	44,10
Papel/cartón	15,50	21,20
Plástico	8,00	10,60
Vidrio	8,00	6,90
Metales férreos	3,50	4,10*
Metales no férreos	0,55	-
Varios	16,45	13,10
TOTAL	100	100

Tabla 6. Composición de los residuos sólidos urbanos (*incluye los no férreos).

2007	RSU (t)	RSI (t)
Enero	1 993,21	836,20
Febrero	1 718,94	740,40
Marzo	1 367,90	851,94
Abril	2 319,96	709,06
Mayo	1 953,74	838,96
Junio	1 898,98	865,90
Julio	1 810,90	977,50
Agosto	1 571,32	638,10
Septiembre	1 796,68	739,88
Octubre	1 928,82	743,14
Noviembre	1 782,92	830,16
Diciembre	1 814,68	571,96
TOTAL	21 958,05	9 343,20

Tabla 7. Datos de recogida de residuos sólidos (urbanos e industriales) en Alcoy durante el año 2007.



Cálculo de la huella ecológica asociada a los residuos, emisiones y vertidos

Antes de entrar en el cálculo propio de la huella ecológica de este apartado vamos a ver una serie de datos y gráficas que pueden ayudar a comprender mejor este punto. La nomenclatura RSU hace referencia a residuos sólidos urbanos, mientras que RSI se refiere a los residuos sólidos industriales.

Alcoy es una ciudad donde el porcentaje de reciclado es mayor que la media de su entorno (ver tabla 5).

Es importante conocer la composición de nuestros residuos urbanos para así poder aplicar los factores de conversión adecuados para calcular la huella

(ver tabla 6).

Los datos de recogida de residuos sólidos urbanos e industriales durante el año 2007 son los reflejados en la tabla 7.

Una vez conocidas las cifras en las cuales nos vamos a mover, podemos empezar con el cálculo propio de la huella. La huella de los residuos se calcula -según método de Wackernagel y su equipo- restando el porcentaje de energía que puede recuperarse por reciclaje. Los autores citados estiman que para el papel y cartón puede recuperarse un 50% de energía por reciclaje: es decir, si, por ejemplo, la huella de x toneladas de residuos de papel es de 30 hectáreas, con un 100% de recicla-

je, la huella quedaría en 15 hectáreas.

La metodología original de Rees y Wackernagel (1996) no incorpora la huella de los vertidos y de las emisiones (diferentes al CO₂), lo que supone el gran reto del indicador para que resulte totalmente integral.

Actualmente, se está diseñando un proyecto de investigación para incorporar estas partidas a la metodología, basado en la tabla de equivalencias de los gases de efecto invernadero a emisiones de CO₂, y en el coste del filtrado y depuración de gases y vertidos. Pensamos que estos índices de conversión podrían estar disponibles a corto plazo. A pesar de ello, en este proyecto si se ha cuantificado el agua que llega a

		Unidad	Factor	Unidad	CO ₂ (t)
RSU total, de los cuales:	25 799,13	t			
- materia orgánica	12 125,59	t	0,905	t CO ₂ /t	10 967,6
- papel/cartón	4 127,86	t	3,404	t CO ₂ /t	14 053,0
- plásticos	2 063,93	t	8,794	t CO ₂ /t	18 149,7
- vidrio	2 063,93	t	3,110	t CO ₂ /t	6 419,8
- metales	1 289,96	t	4,930	t CO ₂ /t	6 358,9
- otros	4 127,86	t	4,229	t CO ₂ /t	17 454,8
RSU no reciclados	21 958,05	t			
RSU reciclados:	3 841,08	t			
- cartón	2 044,04	t			
- envases ligeros	996,56	t			
- vidrio	800,48	t			
RSI	9 343,20	t	4,229	t CO ₂ /t	39 508,1
Caudal EDAR	7 511 807	m ³	0,00036	t CO ₂ /m ³	2 704,2
TOTAL SIN RECICLAR					115 616,1

Tabla 8. Cantidad de CO₂ generada por los residuos sólidos en Alcoy.

RSU total, de los cuales:	% recuperación	% reciclado	CO ₂ no emitido (t)
- materia orgánica	0,50		
- papel/cartón	0,50	0,50	3 479,4
- plásticos	0,70	0,48	6 134,5
- vidrio	0,50	0,39	1 244,9
TOTAL NO EMITIDO			10 858,8
TOTAL SIN RECICLAR			115 616,1
TOTAL EMITIDO			104 757,3

Tabla 9. Cantidad de CO₂ no emitido a la atmósfera.

		Unidad	Factor	Unidad	Área nece- saria (ha)
Cereales	5 971,14	t	0,442	ha/t	2 637,43
Frutas	5 937,82	t	0,068	ha/t	405,24
Verduras	3 938,35	t	0,051	ha/t	201,86
Pescado	2 157,00	t	34,485	ha/t	74 384,94
Carnes	4 120,12	t	16,478	ha/t	67 890,36
Aceite y grasas	1 680,77	t	0,673	ha/t	1 131,83
Bebidas	6 347,11	t	0,044	ha/t	282,09
Huevos	862,50	t	1,818	ha/t	1 567,72
Productos lácteos	2 132,77	t	3,623	ha/t	7 727,42
				TOTAL	156 228,90

Tabla 10. Principales bio-recursos consumidos por Alcoy en un año.

la depuradora con un factor de conversión global medio.

En los factores de conversión de la tabla 8 se tiene en cuenta tanto el CO₂ generado por la descomposición de estos residuos como el generado en

todas las operaciones de recogida y transporte que se llevan a cabo habitualmente. Se conoce la cantidad de RSU de Alcoy, con los datos de composición y los factores de conversión se halla la cantidad de CO₂ generada por

estos residuos.

Como hemos comentado anteriormente, el reciclado es un elemento importantísimo para disminuir las emisiones de CO₂ a la atmósfera (tabla 9).

Es muy llamativo el dato sobre la cantidad de CO₂ que la ciudad de Alcoy deja de emitir al año a la atmósfera gracias al reciclaje, casi 11 000 toneladas.

Gracias a la colaboración y a la concienciación del ciudadano, este dato debe incrementarse en los próximos años.

El área necesaria para absorber las 104 757,3 toneladas de CO₂ emitidas es 26 723,8 ha.

Cálculo de la huella ecológica asociada a los bio-recursos

La población de un municipio necesita una cierta cantidad de bio-recursos para su subsistencia y su desarrollo económico que está directamente relacionada con el número de habitantes que hay y sus costumbres alimenticias. Este último aspecto tiene hoy en día un menor peso debido a la globalización de los modos de vida en todo el mundo.

La mayoría de los alimentos son importados, en este apartado se pretende enfatizar el área productiva necesaria para abastecer a una población como la de la ciudad de Alcoy.

Se puede ver en la tabla 10 los principales bio-recursos consumidos por la ciudad de Alcoy durante todo un año, los factores de conversión a área productiva necesaria y dicha área para cada elemento:

Los bio-recursos que requieren una mayor superficie son la carne y los pensados, ya que debido a sus características intrínsecas tienen unos factores de conversión muy elevados.

Para la obtención del producto final que llega al consumidor la materia prima ha de sufrir una serie de procesos los cuales, directa o indirectamente, producen cierta cantidad de CO₂. En los factores de conversión de emisiones de CO₂ están contabilizados estos procesos: maduración, crecimiento, tratamiento, distribución y envasado. Con ello se puede estimar la cantidad emitida a la atmósfera anualmente (ver tabla 11).

Se puede ver que la comida que llega al consumidor con menores tratamiento por parte de la industria agroa-

		Unidades	Factor	Unidades	CO ₂ (t)
Cereales	5 971,14	t	4,07	t CO ₂ /t	24 302,56
Frutas	5 937,82	t	3,40	t CO ₂ /t	20 188,59
Verduras	3 938,35	t	1,96	t CO ₂ /t	7 719,17
Pescado	2 157,00	t	17,23	t CO ₂ /t	37 165,18
Carnes	4 120,12	t	17,17	t CO ₂ /t	70 742,46
Aceite y grasas	1 680,77	t	4,01	t CO ₂ /t	6 731,47
Bebidas	6 347,11	t	1,20	t CO ₂ /t	7 632,39
Huevos	862,50	t	5,48	t CO ₂ /t	4 726,49
Productos lácteos	2 132,77	t	8,20	t CO ₂ /t	17 481,59
TOTAL					196689,90

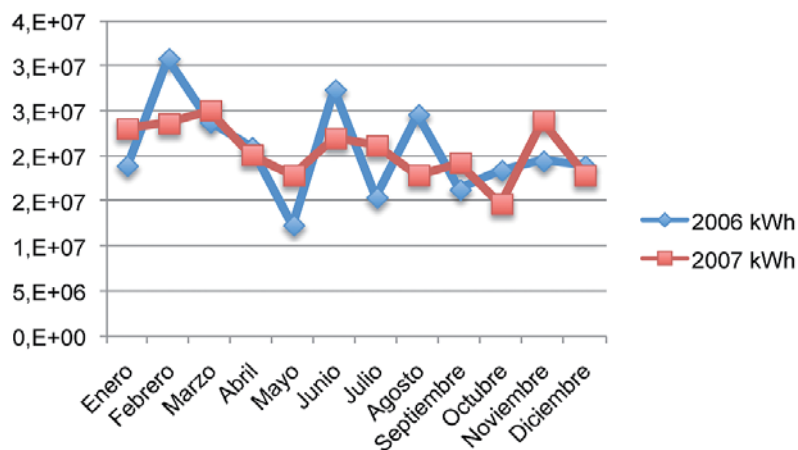
Tabla 11. Estimación de CO₂ emitido en la obtención de bio-recursos.

Datos 2006	
mes	kWh
Enero	18 915 668
Febrero	30 813 626
Marzo	23 725 704
Abril	20 945 686
Mayo	12 302 172
Junio	27 348 875
Julio	15 369 882
Agosto	24 585 072
Septiembre	16 243 800
Octubre	18 391 723
Noviembre	19 411 250
Diciembre	18 873 849

Tabla 12. Consumo eléctrico de Alcoy

Datos 2007	
mes	kWh
Enero	23 035 810
Febrero	23 596 285
Marzo	25 061 928
Abril	20 103 132
Mayo	17 839 742
Junio	21 956 402
Julio	21 149 855
Agosto	17 864 351
Septiembre	19 242 153
Octubre	14 684 817
Noviembre	23 919 413
Diciembre	17 851 542

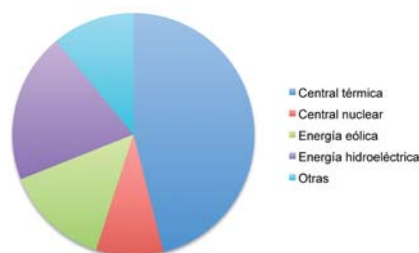
Tabla 13. Consumo eléctrico de Alcoy



Comparativa consumo eléctrico de Alcoy periodos 2006-2007.

Red eléctrica 2007	%
Central térmica	46
Central nuclear	9
Energía eólica	14
Energía hidroeléctrica	20
Otras	11

Tabla 14. Procedencia energía.



alimentaria (cereales, frutas, verduras) tienen un factor de emisión bastante menor que el resto.

Los datos de los que se parte para realizar este apartado son datos de consumos anuales a nivel nacional y extrapolados a los habitantes de Alcoy.

Sería interesante el poder conocer los datos propios de Alcoy mediante la elaboración de estudios de mercado, de costumbres y encuestas al consumidor.

Cálculo de la huella ecológica asociada a la energía

En este apartado se va a cuantificar la energía que anualmente consume la ciudad de Alcoy. Vamos a partir de los datos de consumo de gas natural, gas butano, carbón y derivados y energía eléctrica. Por supuesto, se cuantificará el origen de esta energía eléctrica según proceda de fuentes renovables (solar, eólica, hidroeléctrica) o no (térmica y nuclear).

El consumo eléctrico de la ciudad de Alcoy, según datos de Iberdrola, es el que aparece en las tablas 12 y 13.

En la gráfica siguiente (14) se pueden comparar ambas series de datos.

Esta energía eléctrica, según datos de REE (Red Eléctrica Española) 2007, tiene la siguiente procedencia:

Con estos datos podemos conocer la energía eléctrica consumida según su procedencia. El dato clave en la tabla 15 es el factor de conversión que proporciona Red Eléctrica Española, REE, para el año 2007, donde concluye que cada kWh generado produce 0,0341 kg de CO₂. En esta cantidad de CO₂ ya está incluida la procedencia de la energía eléctrica, es decir, es un factor que ya tiene en cuenta las energías renovables. El consumo de gas natural es un dato real del año 2007 proporcionado por la empresa Gas Natural. El resto son estimaciones.

En la ciudad de Alcoy se producen anualmente 32 235,1 toneladas de CO₂ debido a los requerimientos energéticos que tiene la ciudad, lo que supone que para poder compensar esta cantidad se necesitan 8 223,3 ha de terreno.

No se va a considerar como parte de la huella el terreno que ocupan las presas, los parques eólicos y los huertos solares.

		Unidad	Factor	Unidad	CO ₂ (t)
Consumo eléctrico total	246 305 430,0	kWh	0,0341	kg CO ₂ /kWh	8 399,02
Origen térmico	113 300 497,8	kWh	0,9790	kg CO ₂ /kWh	
Origen nuclear	22 167 488,7	kWh	0,0057	kg CO ₂ /kWh	
Origen eólico	34 482 760,2	kWh			
Origen hidroeléctrico	49 261 086,0	kWh			
Otro origen	27 093 597,3	kWh			
Consumo de gas natural	42 454 565,0	kWh	0,1900	kg CO ₂ /kWh	8 066,37
Consumo de gas butano	3 635,4	t	2 632	kg CO ₂ /t	9 568,37
Consumo de carbón y derivados	2 563,6	t	2 419	kg CO ₂ /t	6 201,35
TOTAL					32 235,10

Tabla 15. Energía eléctrica consumida según procedencia.

	miles €	t/1000€	t	GJ/t	GJ
Textil y confección	24 853	0,28	6 958,8	43,75	304 448,9
Calzado y cuero	19 469	0,11	2 141,6	50	107 082,2
Coquerías, refino y químicas	65 012	0,76	49 409,1	50	2 470 457,4
Manufacturas de caucho y plástico	23 203	0,75	17 402,0	50	870 100,5
Productos minerales no metálicos	85 246	0,12	10 229,4	43,75	447 539,9
Producción y fundición de metales	11 317	0,31	3 508,3	100	350 837,8
Productos metálicos	37 262	1,65	61 481,9	35	2 151 868,1
Maquinaria y equipo, óptica...	25 098	0,27	6 776,5	30	203 297,5
Material eléctrico y electrónico	12 127	0,08	970,1	90	87 314,1
Material de transporte	75 368	0,17	12 812,5	300	3 843 760,1
Otras industrias manufactureras	28 959	0,31	8 977,4	100	897 743,4

Tabla 16. Energía necesaria en giga-julios según producto.

Caso particular de Alcoy

La ciudad de Alcoy ha realizado una apuesta clara por la energía fotovoltaica, colocando paneles en distintas estructuras y edificios repartidos por la ciudad.

La energía consumida asciende a 1.800.000 kWh por lo que este dato tan relevante debe ser destacado en la realización de la huella ecológica. Como hemos dicho, esta energía no puede ser descontada del valor anual proporcionado por Iberdrola puesto que en el cálculo de las emisiones de CO₂ se tiene en cuenta ya las energías renovables, por lo que si lo restáramos habríamos cuantificado doblemente

este valor. Es importante destacar que la red eléctrica española es común a todos, es decir, todos aportamos y utilizamos la electricidad de una misma fuente. Por ejemplo, la electricidad producida por la central nuclear de Cofrentes, que no produce emisiones de CO₂ (otro tema son los residuos radioactivos), vierte dicha electricidad a la red nacional, no sólo a la Comunidad Valenciana.

En el siguiente apartado se ofrece una serie de datos que ayudan a visualizar el efecto positivo que tiene la implantación de esta potencia fotovoltaica en la ciudad:

- Se evita la emisión a la atmósfera de

61,4 toneladas de CO₂ a la atmósfera cada año, o lo que es lo mismo, cada habitante de Alcoy emite 1 kg de CO₂ menos anualmente.

- Es como si dejaran de recorrerse más de 320 000 km por un vehículo medio en las calles de Alcoy.

- El CO₂ que deja de emitirse es el equivalente al que se absorbe en 16 ha de terreno.

Cálculo de la huella ecológica asociada al consumo de materiales

El consumo de materiales de una ciudad es difícilmente calculable debido al enorme número de materiales producidos y a la cantidad de transformaciones recibidas por el producto final. La manera más fiable de obtener una aproximación a los datos reales es utilizar los datos de I.N.E. (Instituto Nacional de Estadística) sobre la encuesta industrial de productos que se elabora cada año y se realiza a nivel autonómico. Los datos se extrapolan a la ciudad de Alcoy, que se puede convidar un municipio medio de la Comunidad Valenciana.

Los datos del consumo de materiales en giga-julios se obtienen multiplicando las toneladas de producto consumido por su intensidad energética. Como normalmente los datos de consumo de materiales vienen en euros (muy pocas fuentes poseen una "contabilidad de los materiales"), hay que convertir euros a toneladas.

Como se aprecia, las materias primas minerales son las que menos intensidad energética y menos desmaterialización presentan, incrementándose éstas conforme aumenta la elaboración del producto.

En esta primera tabla (16) se muestra la energía en giga-julios según el producto.

Una vez calculada la energía que es necesaria para la producción de cada material, se multiplica por el correspondiente factor de conversión, que en este caso es la energía media capaz de producir una hectárea de terreno (productividad energética media mundial) (ver tabla 17).

Una vez más, nos encontramos ante la imposibilidad de utilizar factores específicos para cada caso y de poder evaluar todos los materiales de consumo que en realidad utiliza. Sin duda, esta labor es un reto pendiente para el

	GJ	GJ/ha/año	Área necesaria (ha)
Textil y confección	304 448,9	71	4 288,0
Calzado y cuero	107 082,2	71	1 508,2
Coquerías, refino y químicas	2 470 457,4	71	34 795,2
Manufacturas de caucho y plástico	870 100,5	71	12 254,9
Productos minerales no metálicos	447 539,9	71	6 303,4
Producción y fundición de metales	350 837,8	71	4 941,4
Productos metálicos	2 151 868,1	71	30 308,0
Maquinaria y equipo, óptica...	203 297,5	71	2 863,3
Material eléctrico y electrónico	87 314,1	71	1 229,7
Material de transporte	3 843 760,1	71	54 137,4
Otras industrias manufactureras	897 743,4	71	12 644,2
TOTAL			165 273,9

Tabla 17. Área necesaria para la producción según productos

futuro de proyectos e investigaciones en este terreno.

Contra-huella

Es importante profundizar en los conceptos de contra-huella o capacidad de carga. Mientras que la huella ecológica equivale a las hectáreas de terreno "consumido" o "debe" ambiental, la contra-huella equivale a las hectáreas de terreno que tenemos o "haber". La huella que no podemos eliminar reduciendo el debe (por ahorro energético, por compra de materiales eficientes, por reciclaje, etc.), hay que eliminarla aumentando el haber.

Para incrementar la contra-huella, es decir para disponer de hectáreas de ecosistema productivo, hay que invertir en "capital natural", esto es en zonas de cultivos, zonas de pastos, bosques o reservas marinas. Por ejemplo, la aplicación de la huella ecológica en la empresa a gran escala permitiría que el sector privado se introdujera en la conservación de los espacios naturales (existen

muchos antecedentes), al tiempo que mejora su cuenta de resultados ambientales.

Al igual que la huella se obtiene multiplicando las hectáreas de terreno "consumido" por el factor de equivalencia, para obtener la contra-huella hay que multiplicar el terreno disponible, además de por el factor de equivalencia, por el factor de rendimiento que es el factor de productividad local de nuestros terrenos con respecto a la productividad global. Así, por ejemplo, si la productividad de nuestros bosques es similar a la productividad global de los bosques, el factor de rendimiento será 1; si nuestra productividad local es el doble de la global, el factor de rendimiento será 2, etc. En el caso de la huella ecológica del "uso del suelo", también hay que multiplicar por el factor de rendimiento, ya que es suelo propio con una productividad conocida.

En los cálculos habituales de huella ecológica aplicados a ciudades, regiones o países, la capacidad de carga o bio-capacidad incluye el terreno cons-

	ha	Factor de equivalencia	Factor productivo	ha equivalentes
Cultivos	1 485,0	2,18	1,22	3 949,5
Pastos	1 638,0	0,47	1,09	839,1
Bosques privados	6 111,6	1,35	0,24	1 980,2
Bosques públicos	1 852,0	1,35	0,24	600,0
Biodiversidad	76,1	1,35	0,24	24,7
TOTAL CONTRA-HUELLA				7 393,5

Tabla 18. Resultado del cálculo de la contra-huella de la ciudad de Alcoy.

truido, ya que realmente es un espacio donde viven personas aunque el terreno no sea ecológicamente productivo. En el caso particular de este proyecto, se ha considerado que el terreno que ocupa la ciudad de Alcoy es parte de la huella ecológica, ya que el hecho de que no sea ecológicamente productivo prima sobre el resto de factores.

Como se ha explicado anteriormente, el resultado del cálculo de la capacidad de carga o contra-huella de la ciudad de Alcoy se muestra en la tabla 18.

Resultados

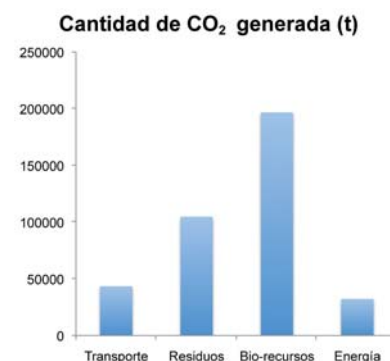
Los resultados se van a dividir en tres bloques:

1. Huella de Carbono.
2. Área de absorción del CO₂.
3. Área productiva necesaria.

Con estos dos últimos apartados se realizará el cálculo de la huella ecológica final. La cantidad de CO₂ anualmente emitida por cada uno de los apartados vistos anteriormente es la siguiente:

Apartado	Cantidad CO ₂ (t)
Transporte	43 380,2
Residuos	104 757,3
Bio-recursos	196 689,9
Energía	32 235,1

Tabla 19. Emisiones CO₂



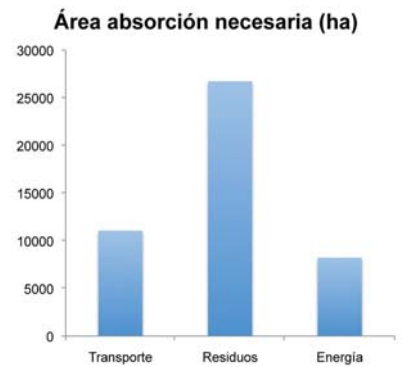
Los bio-recursos son el componente más influyente en las emisiones de CO₂ anuales emitidas debido a la gran cantidad de agentes y procesos que intervienen en toda su cadena productiva. Es importante destacar que la energía no tiene un peso tan importante como a priori se podría pensar gracias al progresivo aumento del uso de energías renovables. Cabe esperar que con la renovación gradual del parque automovilístico alcoyano y la

mayor concienciación del comprador, las emisiones de los vehículos sean más ajustadas, pudiendo incluso acercarse al objetivo de 120 g/km, lo que reduciría en un 37% la cantidad de CO₂ emitida, ya que se pasaría a emitir 17 860 t de CO₂ en lugar de las 28 644 t calculadas en el apartado de transporte de pasajeros.

A continuación se puede ver el área necesaria que tendría que tener el municipio de Alcoy dedicada a compensar sus emisiones de dióxido de carbono:

Apartado	Área (Ha)
Transporte	11 066,4
Residuos	26 723,8
Energía	8 223,3

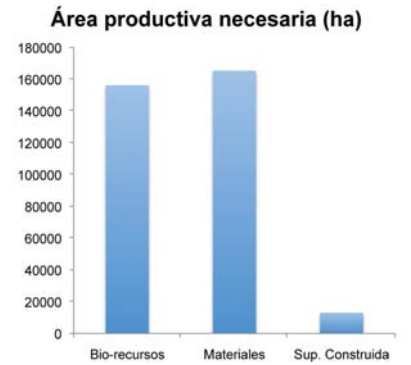
Tabla 20. Área de absorción necesaria



Por último, el área necesaria para la producción de bio-recursos y bienes materiales, además del terreno que ocupa la ciudad, es la siguiente:

Apartado	Área (Ha)
Bio-recursos	156 228,9
Materiales	165 273,9
Sup. construida	12 990,0

Tabla 21. Área productiva necesaria



Área necesaria para la sostenibilidad de Alcoy.

La suma del área necesaria para absorber el CO₂ y el área productiva da como resultado una superficie total de 380 506 ha de terreno. Teniendo en cuenta que el municipio de Alcoy tiene una superficie de 12 990 ha (I.V.E.), se necesitaría disponer de una superficie 29,3 veces mayor de la actual para continuar con este modelo de desarrollo. Evidentemente, estos datos muestran que continuar así no es sostenible medioambientalmente. Este dato se hace aun más visible si lo comparamos con la superficie que ocupa la provincia de Alicante, 581 600 ha, ya que el 65% de este valor sería necesario para cubrir las demandas de terreno de Alcoy.

Por otro lado, con estos datos se calcula el valor final de la huella ecológica, que es la suma de todas las áreas calculadas en los distintos apartados dividido entre la población de la ciudad. La contra-huella se calcula igualmente:

Huella	6,28 ha/hab
Contra-huella	0,12 ha/hab
HUELLA TOTAL	6,16 ha/hab

Tabla 22. Resultado de la huella final

Este proyecto no pretende marcar este dato como objetivo sino dar a conocer una realidad y motivar al ciudadano hacia una manera de actuar y vivir que tenga presente al medioambiente, ya que el actual modelo no es sostenible.

Vamos a contextualizar el dato obtenido con otros estudios similares sobre huellas ecológicas (HE) que se han realizado en otras ciudades regiones u países (ver tabla 24).

Es lógico que la huella de regiones y países suela salir menor que para una ciudad, ya que una ciudad concentra toda la actividad en un área reducida mientras que una región o un país dispone de grandes superficie deshabitadas, la cuales se consideran contra-huella y compensa el valor final obtenido como huella. Es destacable que Alcoy se encuentra por debajo del valor de la huella ecológica de España, a pesar del condicionante comentado anteriormente.

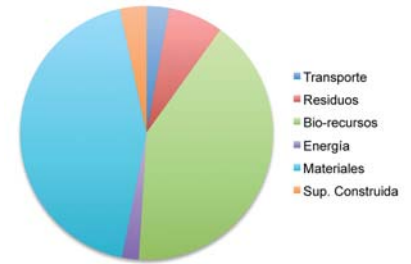


Tabla 23. Composición de la huella

HE región o país	Resultado (ha/hab)
Andalucía	4,57
País Vasco	4,66
UK	4,9
Navarra	5,6
Alcoy	6,16
España	6,4
Cataluña	7,77
EEUU	10,2

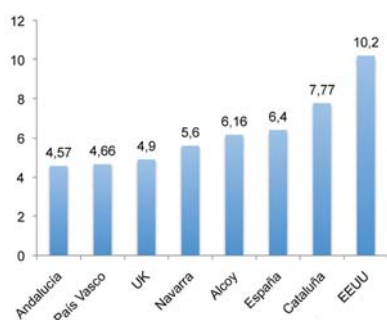


Tabla 24. Huella en otras regiones

Con respecto a otras ciudades el resultado es el de la tabla 25.

Se puede ver que el resultado obtenido es similar al obtenido en otros estudios realizados aunque hay que destacar que las metodologías pueden no ser exactamente las mismas. El resultado es útil cualitativamente, no cuantitativamente ya que, por ejemplo, en otros estudios como contra-huella se considera la capacidad de carga mundial por habitante y no la propia del estudio. Debido a que la huella ecológica es una herramienta relativamente nueva, no hay muchos más datos dónde comparar. El resultado no debe compararse literalmente, ya que no es un dato absoluto sino consecuencia de una metodología aplicada.

Acciones correctoras

A nivel general, la concienciación del problema es uno de los aspectos más importantes, se debe conocer que el actual modelo no es sostenible.

Los dos apartados que más peso tienen en el resultado final de la huella ecológica, los bio-recursos y los bienes materiales, son los más complicados de modificar, ya que implican cambios sociales, económicos e incluso cultura-

HE ciudad	Resultado (ha/hab)
Liverpool	4,15
San Sebastián	5,04
Alcoy	6,16
York	6,98
Berlín	9,02
Santa Mónica (EEUU)	9,59
Calgary (Cánada)	9,86

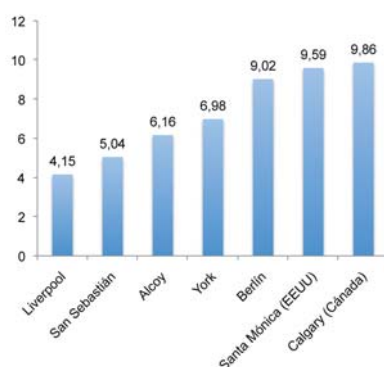


Tabla 25. Huella en otras ciudades

les en la población. Aún así se pueden adoptar medidas como:

- Comprar y cultivar productos locales y libres de pesticidas beneficiando las economías locales y reduciendo el impacto adverso que implican el procesamiento y transporte.
- Realizar compostas con desechos alimenticios y reutilizar empaques para evitar la generación de residuos.
- Dar a conocer la posibilidad del consumo proteínico de origen vegetal, ya que anualmente Alcoy emite 70 742 t de CO₂ por consumo de carnes y derivados, más del 30% del CO₂ emitido por el total de los bio-recursos. Hay que recordar que el factor de conversión de los productos cárnicos es muy alto.

En el apartado de residuos las medidas a tomar son:

- Aumento de la concienciación y participación ciudadana en el reciclaje. Gracias al reciclado cada habitante de Alcoy deja de emitir 195 kg de CO₂ anualmente.
- Potenciar una eficaz recogida selectiva y reducir el volumen de residuos en el transporte al vertedero.
- Reducir la cantidad de RSI producidos en Alcoy, ya que son cerca del 39% de todos los residuos generados. Podría

estudiarse el pago de un "canon ecológico" por tonelada de residuo producido, así como la subvención o préstamo a interés bajo para la implantación de mejoras en el proceso o en los equipos de las empresas.

- Estudiar la posibilidad de recoger los gases producidos en el vertedero. Un ejemplo de esta manera de actuar es la fábrica de camionetas de Fort Wayne, donde el gas "reciclado" permite ahorrar unos 408 000 euros al año y reduce las emisiones de gases que producen efecto invernadero en una cantidad equivalente a plantar 2 430 hectáreas de bosque (el generado por unos 4 200 vehículos).

A nivel energético se propone:

- Incorporar medios de conservación de energía (acumuladores de calor) y utilizar recursos energéticos renovables, siempre que sea posible. Por ejemplo, la instalación de 21 aerogeneradores producen anualmente 94,2 GWh, energía que permite el abastecimiento energético a 40 960 personas (el 65% de la población de Alcoy) y evita la emisión de 37 700 toneladas de CO₂ a la atmósfera.

- Uso de menos y más eficientes electrodomésticos, focos fluorescentes, apagado de luces y utensilios cuando no se utilizan, re-uso de materiales de construcción en el aislamiento contra el frío y el calor.

- Optar por un alumbrado exterior que evite la contaminación lumínica.

- Estudiar la viabilidad de colocar paneles fotovoltaicos en los techos y tejados de edificaciones de gran superficie ya construidas.

- Favorecer la arquitectura bioclimática para reducir el consumo eléctrico y así evitar que la huella aumente a medida que lo hace la población.

Por último, respecto al transporte:

- Caminar y moverse en bicicleta para distancias cortas.

- Los autobuses y trenes utilizan muchos menos recursos que los automóviles.

- Utilizar autobuses, camiones y automóviles con mayor eficiencia de combustible puede disminuir el tamaño de la Huella en gran medida y reducir así la producción de gases de efecto invernadero. Potenciar la compra de coches híbridos. Enseñar el modelo de conducción responsable que ahorra un 10% de combustible.

Bibliografía:

GENERAL

DOMENECH, JUAN LUIS. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor ediciones. 2007.
MARTÍN PALMERO, FEDERICO. *Desarrollo sostenible y huella ecológica, una aplicación a la economía gallega*. Netbiblo. 2004.

POR TABLAS

Tabla 1

- IVE. Instituto Valenciano de Estadística. http://ive.ive.es/bde/ctrl/index.jsp?mvc=control.command_name=bde.search.execute&bde.configure.measure_selected=192
- RENFE. www.renfe.es
- Ministerio de Medioambiente y Medio Rural y Marino. http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/ceneam01/pdf/plantilla_calculo_emisiones.xls
- Universidad de Valladolid. http://www.uva.es/uva/export/portal/com/bin/contenidos/gobiernoUVA/Vicerrectorados/VicerrectoradoInfraestructuras/OficinaCalidadAmbienta/noticias/1190708898399_encuesta_medioambiental_2007.pdf
- Cero CO2. <http://www.ceroco2.org/>
- Anfac. Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones. <http://www.anfac.es/impubli/co2%20reduccion%20de%20emisiones.pdf>

Tabla 2

- WACKERNAGEL, MATHIS y REES, WILLIAM. *Nuestra huella ecológica*. LOM Ediciones Santiago. 2001.
- www.CO2zero.es
- DOMENECH, JUAN LUIS. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor ediciones. 2007.
- MARTÍN PALMERO, FEDERICO. *Desarrollo sostenible y huella ecológica, una aplicación a la economía gallega*. Netbiblo. 2004.
- UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. http://www.uva.es/uva/export/portal/com/bin/contenidos/gobiernoUVA/Vicerrectorados/VicerrectoradoInfraestructuras/OficinaCalidadAmbienta/noticias/1190708898399_encuesta_medioambiental_2007.pdf
- Medidas de Sostenibilidad del 1er Eco-seminario. *Energía, Edificación y Cambio Climático*. <http://www.eco-union.org/DOCUMENTOS/SEEC/Criterios%20ecoseminario.pdf>

Tablas 3 y 4

- IVE. Instituto Valenciano de Estadística. http://ive.ive.es/bde/ctrl/index.jsp?mvc=control.command_name=bde.search.execute&bde.configure.measure_selected=192
- VOLVO. http://www.volvo.com/NR/rdonlyres/8F7802B0-1F27-49AD-9864-C84BCFFA5CCC/0/Emis_eng_20640_05008.pdf
- CASTELLS, XAVIER ELIAS. *Tratamiento y valorización energética de residuos*. Ed. Díaz de Santos. 2005.
<http://books.google.es/books?id=KBTPxi6IRs>

[C&pg=PA41&lpg=PA41&dq=emisiones+CO2+transporte+km&source=web&ots=8pAfxrZQS&sig=NqRrSPvXGhtNmyretGnN7i56e1c&hl=es#PPA41,M1](http://www.eco-union.org/DOCUMENTOS/SEEC/Criterios%20ecoseminario.pdf)

- Proyecto de fin de carrera "Huella ecológica de la ciudad de Alcoy". 57
- DOMENECH, JUAN LUIS. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor ediciones. 2007.
- MARTÍN PALMERO, FEDERICO. *Desarrollo sostenible y huella ecológica, una aplicación a la economía gallega*. Netbiblo. 2004.
- Medidas de Sostenibilidad del 1er Eco-seminario. *Energía, Edificación y Cambio Climático*. <http://www.eco-union.org/DOCUMENTOS/SEEC/Criterios%20ecoseminario.pdf>

Tabla 5

- Actualización del inventario de residuos de la Comunidad Valenciana 2003-2004

Tabla 6

- Plan integral de residuos de la Comunidad Valenciana. http://www.cma.gva.es/areas/residuos/res/pir/directiva_general/revpir2a.html

Tabla 7

- Datos Gerencia de Medioambiente.

Tablas 8 y 9

- Todo lo incluido en las tablas 5, 6, 7 y 8.
- Huella ecológica de York. Material Flow Analysis and Ecological Footprint of York (May, 2002). http://www.sei.se/editable/pages/sections/implement/york_technical_report.pdf
- Asociación ecologista amigos de la tierra. <http://www.tierra.org/spip/>
- Huella ecológica de Liverpool. *An Ecological Footprint of Liverpool: A Detailed Examination of Ecological Sustainability* (February, 2001). <http://www.york.ac.uk/inst/sei/footprint/LiverpoolEFRReport.PDF>

Tabla 10 y 11

- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. http://www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity/Files/FoodConsumptionFoodGroups_en.xls
- DOMENECH, JUAN LUIS. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor ediciones. 2007.
- MARTÍN PALMERO, FEDERICO. *Desarrollo sostenible y huella ecológica, una aplicación a la economía gallega*. Netbiblo. 2004.
- MERCASA. <http://www.mercasa.es/>

Tabla 12 y 13

- Datos proporcionados via e-mail por Iberdrola.

Tabla 14

- Mercado ibérico de la energía eléctrica. Universidad de Salamanca. <http://www.usal.es/~electricidad/Principal/Circuitos/Descargas/MercadoIbericoEnergiaElectr.pdf>

Tabla 15

- UK Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). <http://www.defra.gov.uk>
- Institut für Verfahners und kaltetechnik.
- DOMENECH, JUAN LUIS. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor ediciones. 2007.
- MARTÍN PALMERO, FEDERICO. *Desarrollo sostenible y huella ecológica, una aplicación a la economía gallega*. Netbiblo. 2004.
- AVEN. Agencia Valenciana de Energía.
- INE. Instituto Nacional de Estadística.

Tabla 16 y 17

- INE. Instituto Nacional de Estadística. <http://www.ine.es/daco/daco42/encindpr/sec-caa07.pdf>
- DOMENECH, JUAN LUIS. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor ediciones. 2007.
- MARTÍN PALMERO, FEDERICO. *Desarrollo sostenible y huella ecológica, una aplicación a la economía gallega*. Netbiblo. 2004.

Tabla 18

- Junta de Andalucía. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/contenidoExterno/Pub_revistama/revista_ma50/ma50_36.html

El resto de tablas que aparecen en el proyecto son de elaboración propia.

Otros proyectos de Huella Ecológica consultados.

- *A material flow analysis and ecological footprint of York*. http://www.sei.se/editable/pages/sections/implement/york_technical_report.pdf
- *Aproximación a la huella ecológica de Barcelona*. http://www.bcn.es/mediambient/cas/down/masu6_1.pdf
- *Análisis de la huella ecológica de Navarra*. <http://www.cfnavarra.es/medioambiente/zip/huellaecologica.zip>
- Análisis preliminar de la huella ecológica en España. http://www.fundacion-biodiversidad.info/huellaecologica/app/pdf/ponencias/analisis_preliminar.pdf
- *The case of an israeli town ecological footprints*.
- *La huella ecológica de Donostia - San Sebastián*. <http://www.agenda21donostia.com/cas/corporativa/docs/huellaeco.pdf>
- *Huella ecologica de Euskadi*. http://www.euskadi.net/r33-2288/es/contenidos/publicaciones/huella_ecologica/es_11522/adjuntos/huella_ecologica.pdf
- *Estimación de la huella ecológica de Andalucía y su aplicación a la aglomeración urbana de Sevilla*. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/bloques_tematicos/publicaciones_divulgacion_y_noticias/documentos_tecnicos/huella.pdf
- *The ecological footprint of Liverpool*. <http://www.york.ac.uk/inst/sei/footprint/liverpoolefreport.pdf>
- *The ecological footprint of Berlin*. http://www.gdrc.org/uem/footprints/berlin-eco_footprint.doc

Requisitos reglamentarios y fabricación de un accesorio de elevación de cargas “spreader con capacidad de elevación 10 toneladas”.

Fabricación y legalización de un spreader 10

**José
Manuel
Caracena
Balbuena,**
Ingeniero
Técnico
Industrial

El spreader con capacidad de elevación de 10 Toneladas, es un accesorio de elevación de cargas realizado a medida en base a unas necesidades de carga y descarga de materiales en barcos mercantes. La necesidad parte de poder izar con este accesorio 8 cargas iguales con una carga igual o inferior a 1.250 kg cada una, en un reparto simétrico y equitativo por la superficie del spreader.

Al no haber spreaders que se comercialicen y se ajusten a esas necesidades particulares, se recurre a diseñarlo, fabricarlo y legalizarlo por la misma empresa que tiene la necesidad, “Ership SAU-Cartagena”, ubicada en la Dársena de Escombreras, Cartagena (Murcia)

Para el diseño, fabricación y puesta en funcionamiento de un accesorio de elevación de cargas “Spreader 10 toneladas” se tiene que seguir el siguiente proceso:

1. Diseño, incluido cálculos justificativos.
2. Creación del expediente técnico de construcción, en cumplimiento del artículo 8.2.c del Real Decreto 1435/1992, transposición de la Directiva 89/392/CEE de Máquinas.
3. Fabricación
4. Fase de pruebas: resistencia estructural, pruebas estáticas, pruebas dinámicas y funcionamiento general del equipo
5. Creación de manual de instrucciones de uso y mantenimiento
6. Emisión de la chapa identificativa del accesorio “CE” y declaración de conformidad “CE”.
7. Registro ante Organismo de Control Autorizado (representantes del Ministerio de Industria) de toda la documentación y pruebas realizadas

Diseño, fabricación y puesta en marcha de un spreader a medida en base a unas necesidades particulares de carga y descarga.

ación toneladas



Fase de diseño

El spreader tiene una forma rectangular, en sus dos lados más largos se aloja un chapón agujereado que permite la colocación simétrica y equilibrada de las cargas suspendidas de cadenas con ganchos en cada una de ellas. Todo el conjunto se suspende de las 4 esquinas del rectángulo con 4 eslingas de acero de la misma medida que lo suspenden del gancho de la grúa móvil autopropulsada portuaria.

Además, en la fase de diseño hay que tener en cuenta algunos aspectos:

1. Realizar un accesorio lo más simétrico posible, con materiales con el menor peso por metro lineal y que mantengan los niveles de resistencia que determinen los cálculos

2. Deberá disponer de un redondeado de esquinas, eliminación de superficies cortantes en sus cuatro esquinas.

3. Que pueda ser multi-funcional, o sea, elevar 8 cargas, 6 cargas, 4 cargas y hasta 2 cargas, realizando siempre una distribución uniforme y equidistante y respetando el límite de capacidad de elevación de 10 toneladas.

4. La longitud de los cables de acero que suspenden al accesorio tienen que tener un ángulo exterior lo menor posible, para poder colocar un diámetro adecuado y no sumar pesos innecesarios.

5. Tener en cuenta cómo se va a transportar el accesorio "spreader": habrá que colocar unos alojamientos para las horquillas de la carretilla elevadora.

6. Evitar que el accesorio toque el suelo y posibles daños en su estructura, colocándole patas de apoyo.

7. Para cumplir con el RD 485/1997 "señalización", habrá que preparar unas chapas de cierre en las esquinas para alojar a las pegatinas de balizamiento indicando los límites (4 esquinas) del accesorio.

Expediente técnico de construcción

Es necesaria la creación del expediente técnico de construcción, en cumplimiento del artículo 8.2.c del Real Decreto 1435/1992 "Máquinas" de la transposición de la Directiva 89/392/CEE de Máquinas. Esto permite al fabricante del spreader "Ership SAU-Cartagena" emitir la correspon-

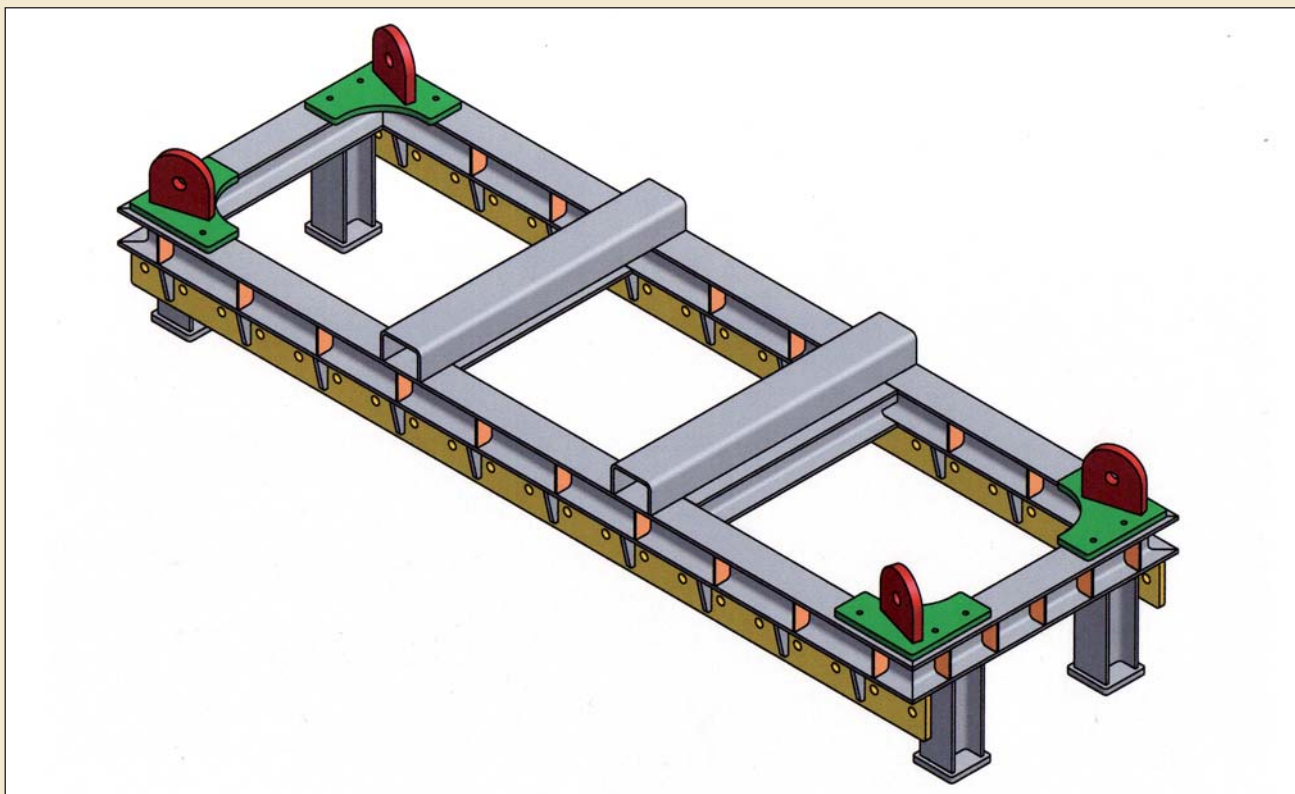


Imagen 1. Vista general del spreader 10 toneladas

diente declaración de conformidad CE y colocar en el accesorio la placa identificativa CE. Además, en cumplimiento de la directiva de máquinas, ha sido registrado y verificado favorablemente por un Organismo de Control Autorizado: TÜV Rheinland con nº registro: DMA.VI.000497 y fecha 15 de septiembre de 2008, con validez por diez años.

El expediente técnico de construcción consta básicamente de:

- Documentos y planos, incluido declaración CE
- Lista de requisitos aplicables de seguridad
 - Lista de normas y especificaciones técnicas
 - Descripción de las soluciones adoptadas para prevenir los peligros presentados por el spreader 10 toneladas
 - Informes técnicos, cálculos justificativos de construcción y certificados obtenidos de un organismo o laboratorio acreditado.
 - Disposiciones internas a aplicarse para mantener la conformidad del resto de la producción del simulador de vuelco inicialmente declarado (en el caso de fabricación serie)
 - Listado de repuestos

• Anexos:

1. Manual de instrucciones, uso y mantenimiento.
2. Registros de las pruebas estáticas y dinámicas previas a su puesta en funcionamiento (fase de pruebas).

Fase de fabricación

Durante la fase de fabricación, el taller propio del fabricante tiene que seguir escrupulosamente todos los planos y las indicaciones del expediente técnico de construcción, además de llevar un control por parte de un técnico competente de las diferentes etapas de la fabricación. Mire la imagen 1.

Todas las soldaduras a realizar en el accesorio son realizadas por soldador homologado en cumplimiento de la norma "ASME IX", con equipo de soldar MIG. Una vez finalizadas las soldaduras, se realizarán unas pruebas radiográficas representativas del 5% del total de la superficie soldada.

Al estar destinado el accesorio a trabajar en ambientes marinos, el tratamiento de pintura estará compuesto por: dos capas de imprimación epoxi y una de terminación.

Fase de pruebas

En la Fase de pruebas, el spreader de 10 toneladas debe cumplir con el Real Decreto 1435/1992, anexo 1, capítulo 4 "requisitos esenciales de seguridad y salud para neutralizar los peligros especiales debidos a operaciones de elevación", apartado 3 "resistencia mecánica", donde se indica la forma de realizar las pruebas necesarias con accesorios de elevación:

Prueba estática. Se suspenderá una carga con un peso del 50% más de la capacidad nominal ($10.000 \text{ kg} + 50\% = 15.000 \text{ kg}$) durante un tiempo determinado. Se realizará una inspección posterior para evaluar y valorar posibles daños por deformaciones, fisuras. Mire la imagen 2.

Prueba dinámica. Se suspenderá una carga con un peso del 10% más de la capacidad nominal ($10.000 \text{ kg} + 10\% = 11.000 \text{ kg}$) durante un tiempo determinado con los movimientos normales de trabajo de una grúa móvil autopropulsada portuaria. Se realizará una inspección posterior para evaluar y valorar posibles daños por deformaciones, fisuras,...

Todas estas pruebas quedarán reflejadas en el expediente técnico de construcción.



Imagen 2. Vista prueba estática del spreader 10 toneladas, realizada con una carga (pala cargadora de 15000 kg)

Manual de instrucciones, uso y mantenimiento

En este manual, que es indispensable su lectura antes de poner en marcha el accesorio de elevación, se indican todas las instrucciones a seguir y normas de seguridad para un uso correcto. El mantenimiento básico a realizar periódicamente, las verificaciones diarias y las inspecciones anuales a realizar por empresa especializada. Siempre estará disponible para su consulta por parte de los trabajadores que lo utilicen.

Placas identificativas

El accesorio de elevación tiene que contener obligatoriamente las siguientes placas identificativas: Mire la imagen 3.

- Chapa con datos identificativos del accesorio: datos del fabricante, marcado CE, marca y modelo, número de serie, año de instalación, carga máxima de utilización, peso del accesorio, número de registro,...
- Chapa con normas de seguridad para el uso y conservación del accesorio.

Conclusiones

La finalidad del accesorio de elevación "spreader de 10 toneladas" es la descarga de distintos tipos de cargas de barcos a puerto, hasta 8 cargas de manera conjunta. Este accesorio permite muchas posibilidades de cargas colocadas simétricamente hasta un máximo de 10 toneladas. Está realizado a medida de las necesidades de la empresa usuaria y le permite disminuir los tiempos en las descargas de barco en puerto, cumpliendo con todos los requisitos de seguridad exigidos reglamentariamente en la actualidad.



Imagen 3. Chapas con datos identificativos y normas de seguridad.

Bibliografía:

- [1] *Guía técnica aplicación RD 1215/1997 "Equipos de trabajo"*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- [2] *Prontuario de máquinas*. Nicolás Larburu Arrizabalaga. Editorial Paraninfo.
- [3] *Seguridad en el trabajo*. Casa-devante, F. Editorial Santillana.
- [4] *Manual sobre seguridad de las máquinas*. AENOR. 2004.

La Diputación de Alicante, a través de
GEONET TERRITORIAL, participa en esta
ambiciosa iniciativa

El proyecto SIGAT subvencionado

**Héctor
Escribano**
COITI
Alicante

El pasado 29 de septiembre fue publicada la lista provisional de la concesión de Ayudas del Plan Avanza, mas concretamente para el segundo procedimiento del subprograma Avanza I+D, en el que se engloban los proyectos y actuaciones de investigación, desarrollo e innovación, con dos prioridades temáticas principales, la Internet del futuro y los contenidos digitales, en beneficio de las empresas, en particular, las PYME, y en el que el COITI de Alicante ha participado presentando su proyecto SIGAT.

¿Qué es el SIGAT?

SIGAT son las siglas de Sistema de Información Geográfica de Aplicaciones Técnicas, y es un ambicioso proyecto que nace en el COITI de Alicante con la colaboración de GEONET TERRITORIAL S.A. empresa de la Excelentísima Diputación de Alicante creada a través de la constitución de una sociedad mixta entre Suma Gestión Tributaria y Cadic S.A., experta en las tecnologías de la Ingeniería Territorial, la cual ha desarrollado un sistema GIS aprovechando su estructura multidisciplinar (servicios cartográficos, ingeniería GIS, geoconsultoría, etc...) y presenta una solución conjunta ante una demanda creciente tanto por parte de las Administraciones, como del ciudadano y las PYME.

Así pues, surge el término SIGAT, aplicación Web basada en un GIS o SIG (Sistema de Información Geográfica) que pone en conocimiento del usuario información sobre las instalaciones que se encuentran en una determinada ubicación así como sus características.

¿Qué pretende?

La aplicación SIGAT recogerá de mano de las compañías suministradoras e instaladoras información sobre sus instalaciones y el usuario se dirigirá al aplicativo y obtendrá vía Web toda la información evitando así el trámite actual

**La aplicación SIGAT
recogerá de mano de
las compañías suminis-
tradoras e instaladoras
información sobre sus
instalaciones y el
usuario se dirigirá al
aplicativo y obtendrá
vía Web toda la infor-
mación evitando así el
trámite actual para la
obtención de esta
información**

del COITI será por el Plan Avanza

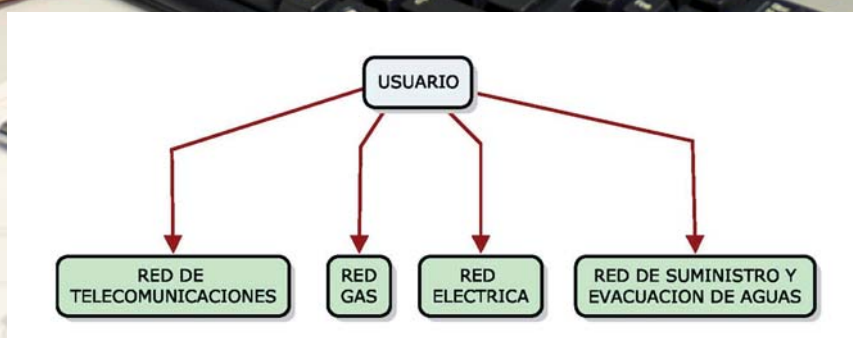


Figura 1. Proceso de obtención de información actual

para la obtención de esta información, ya que es un proceso en el que el usuario debe dirigirse a cada una de las compañías para solicitar esta información acerca de las instalaciones existentes que le afectan (Fig. 1). Por otro lado, las compañías podrán acceder al aplicativo para obtener la información de las instalaciones construidas por las demás compañías suministradoras, consiguiendo así un ahorro importante de trabajo.

Conseguimos reducir la tramitación y aumentar la calidad de los datos obtenidos en un menor tiempo al acceder mediante vía Web al aplicativo desarrollado.

Cabe destacar la capacidad del aplicativo de resolver algunos proble-

mas que afectan a un número importante de entidades o ciudadanos. Por ejemplo, lo más inmediato es el problema de las molestias causadas a todos los usuarios de las vías públicas (ciudadanos, empresas que prestan sus servicios en el centro de las ciudades, administraciones públicas que deben prestar también sus servicios en esas zonas, comerciantes, etc.) por la reiterada apertura de zanjas para enterrar o mejorar las redes de las empresas que prestan servicios de telecomunicaciones, suministros y otros. Efectivamente, la falta de coordinación en este campo se traduce en cortes de calles y realización de obras con una frecuencia (en muchas ocasiones) más elevada de la necesaria,

que se traduce en molestias para los ciudadanos y para las entidades que deben utilizar estas vías públicas. Con este sistema de coordinación de obras se evitaría, en gran medida, estos problemas por la política de utilización, dentro de los márgenes adecuados, de las obras de cada empresa para enterrar o reparar las redes de otras empresas, realizado de esta manera una gestión mucho más eficiente de los recursos tanto públicos (policía local que debe controlar el tráfico, brigadas de limpieza municipal, inspecciones municipales de obras, etc.), como privados (coste de las reiteradas licencias de obras para las mismas calles, realización de las propias obras, adecuación de los datos de las redes de todos los operadores, etc.).

Ello ayudará a reducir los acciden-



Figura 2. Diagrama de fases de la aplicación.

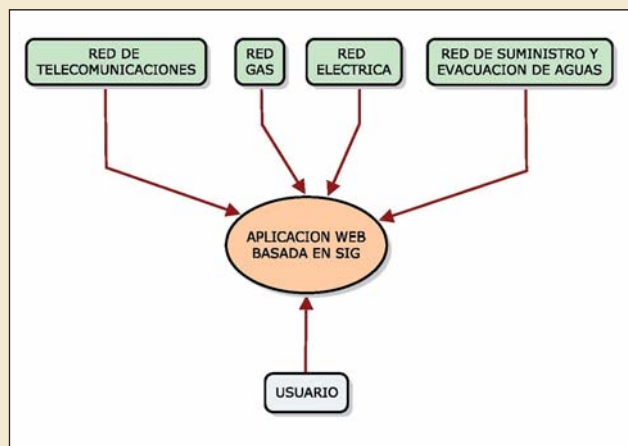


Figura 3. Solución con la puesta en marcha.

tes laborales, puesto que al conocer con antelación la ubicación y tipo de instalaciones existentes, se pueden adoptar medidas preventivas en los trabajos para minimizar el riesgo de accidentes laborales que puedan ser ocasionados, por ejemplo, por la rotura de una canalización de gas o un cable de alto voltaje.

Plan de Trabajo

Las actividades previstas para la puesta en marcha del proyecto serán las siguientes:

- Estudio preliminar: esta fase implica una labor importante de análisis de la información en relación con los procedimientos más usuales: estadísticas, documentación necesaria de los agentes intervinientes, etc.
- Establecer unas especificaciones técnicas y requerimientos mínimos para la documentación a presentar para la obtención de información, ya que debe incluir el proyecto más los formularios habituales de cada entidad local.
- Estudio exhaustivo de las responsabilidades legales y fiscales de las entidades implicadas en el proyecto.
- Establecer la política de seguridad del procedimiento: ámbito de aplicación de certificados digitales, métodos de encriptación de información, responsabilidades de los agentes intervinientes.
- Análisis, especificación y diseño de la aplicación informática que permita llevar a cabo el procedimiento. Además, esta aplicación debe ser compatible con los estándares de trabajo de

la administración.

- Realizar las pruebas pertinentes a todos los niveles jerárquicos, tanto a nivel horizontal como a nivel vertical para, finalmente, crear la aplicación final.
- Información de los usuarios finales y funcionarios administración local.
- Implantación del sistema.
- Mantenimiento y ampliación de la aplicación.

Se prevé que la duración del proyecto sea de aproximadamente dos años a partir del comienzo de la actividad y hasta la puesta en marcha del aplicativo que, en principio, tendrá un alcance de algunas de las ciudades de la provincia de Alicante y se seguirá desarrollando hacia las poblaciones más significativas de la provincia hasta abarcarla en su totalidad, según sea viable. Así pues, una vez terminada la etapa de desarrollo y puesta en marcha, se contará con una o varias ciudades de la provincia y seguirá la fase de mantenimiento y expansión hasta que se decida que el aplicativo cumple con las expectativas para el que ha sido creado. A partir de aquí entraremos en una fase de mantenimiento en el que se solucionarán los posibles problemas del sistema y se irán añadiendo las nuevas instalaciones conforme sean construidas, pero ya dentro del ámbito territorial marcado.

Aún con lo dicho, se pretende que el proyecto siga un método basado en la realimentación de información para que así siempre esté lo más actualizado posible, y aún después de su puesta en marcha deberá pasar por las fases anteriores para así ser lo más

práctico posible. Se pretende en la Figura 2 hacer un resumen de las fases mostrando la realimentación entre ellas, creando así un bucle cerrado.

Impacto del Proyecto

Con la puesta en marcha del SIGAT se facilitará el modo de operación que siguen los usuarios (ya sean colegiados, PYME u otros profesionales) para la obtención de información sobre las instalaciones existentes de una determinada ubicación con el objeto de proyectar en ella. Para ello, se considera que el acceso más rápido, sencillo y al alcance de todo el colectivo es el acceso mediante un aplicativo Web, que consideramos es necesario para la organización y coordinación de la información, puesto que no existe ninguna aplicación por el momento que ofrezca el servicio integral de SIGAT, por lo tanto es un proyecto pionero en la provincia.

Se prevé que la duración del proyecto sea de dos años desde el inicio de la actividad con un alcance de algunas de las ciudades de la provincia y se seguirá desarrollando hasta abarcarla en su totalidad.

Vida Colegial



Acto institucional y Cena de Hermandad

El día 29 de mayo tuvo lugar en el Hotel Meliá el Acto Institucional y Cena de Hermandad donde se otorgaron las distinciones a los compañeros que cumplieron 25, 40 y 50 años con la profesión así como aquellos que han sido distinguidos como SOCIO DE MERITO de la Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales de España (U.A.I.T.I.E.)

- D. Antonio Martínez-Canales Murcia

Así mismo fueron distinguidos como Socios de Honor de nuestra Asociación Provincial de Ingenieros Técnicos Industriales (A.I.T.I.A.) a los compañeros:

- D. Jose Manuel Agulló Vicente
- D. Francisco Garzón Cuevas
- D. Juan Vicente Pascual Asensi

Se hizo entrega de la distinción de Decano Honorífico a D. Enrique S. Castaño-Rogel y García.



Concert de Primavera

El jueves 28 de mayo tuvo lugar en el saló Rotonda del Cercle Industrial d'Alcoi el tradicional Concierto de Primavera. Dirigido por el joven director de orquesta

Jordi Francés Sanjuán, la agrupación musical EPSA Big Band interpretó una selección de temas de jazz, blues, rock, latin, tales como *On the sunny side of the street* de

Jimmy McHugh, *Down by the Riverside* de Dennis Armitage, *Honeysuckle Rose* de Thomas "Fats" Waller y *Casablanca* de Herman Hupfeld, entre otros.



Nacimientos

Nuestra compañera Maribel Collado y su marido José Carlos, han tenido a Lucía el día 11 de marzo.

Nuestra compañera Ester y su marido Javier, han tenido a Jimena el día 27 de abril



Jornadas, charlas y cursos organizadas por el COITI en las diferentes sedes del Colegio.

Charlas y cursos

abril - septiembre 2009

Jornada técnica sobre Centros de transformación

Este curso, fue impartido por D. Víctor Calle Santas, Ingeniero del departamento de Formación de la empresa ORMAZABAL, de 17 a 20 horas en las sedes de la provincia los siguientes días: delegación de Elche: 30 de marzo; delegación de Alcoy: 31 de marzo; sede central Alicante: 1 de abril.



Jornada técnica sobre tratamientos de aguas de procesos industriales, Soluciones Istobal

Esta Jornada fue impartida por Ramón Suso Barambones, Responsable comercial nacional y Marcos Jiménez Navarro, Product Manager de

Istobal Water Treatment Solutions, en horario de tarde de 17 a 19 horas en las sedes de la provincia los siguientes días: Delegación de Alcoy: 14 de abril; Delegación de Elche: 15 de abril; Sede Central de Alicante: 16 de abril.

Curso práctico de domótica.

Aplicaciones

Este curso dirigido por D. Francisco Flórez Revuelta, doctor del departamento de Tecnología informática y Computación Grupo DI (Domótica y Ambientes Inteligentes) de la Universidad de Alicante, se desarrolló en el Salón de Actos de COITI de Alicante, los días 27,28,29 y 30 de abril y 4,5, y 6 de mayo y de 4:30 y 20:30 h.

Jornada presentación del programa de cálculo de estructuras CypeCad de CYPE Ingenieros.

El día 7 de mayo a las 17h. tuvo lugar la jornada de presentación de Programa de cálculo de estructuras CypeCAD de CYPE Ingenieros, que fue impar-



Debido a la constante evolución de equipos y metodologías, el Colegio organiza periódicamente jornadas y cursos para continuar la formación de los Ingenieros Colegiados.

tida por D. José Francisco Valero Hernández, Ingeniero Técnico de Obras Públicas del Departamento Técnico de CYPE Ingenieros, en el salón de actos del C.O.I.T.I.

Jornada sobre la protección de datos en la actividad de los ingenieros técnicos industriales según la L.O.P.D.

Esta jornada fue impartida por Amadeo Maturo, Licenciado en Derecho y Director del departamento legal de Net Consulting en horario de tarde en las sedes colegiales de la provincia los siguientes días: Elche: 11 de mayo; Alcoy: 12 de mayo; Alicante: 20 mayo

Jornada presentación de los programas de instalaciones del edificio de CYPE Ingenieros

El día 14 de mayo a las 17 h. tuvo lugar en el Salón de Actos del COITI una jornada de presentación de los Programas de instalaciones del edificio de CYPE Ingenieros que fue impartida por D. Fernando Hernández, Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones del Departamento Técnico de CYPE Ingenieros.

Jornada técnica sobre diseño de instalaciones eléctricas. Guía técnica de diseño de Schneider Electric

Esta Jornada Técnica sobre la *Guía técnica de diseño de instalaciones eléctricas* que fue impartida por Bernardo García Úbeda, Director de Prescripción de la Dirección Regional Levante de Schneider Electric. En horario de tarde en las sedes colegia-

les: Delegación de Elche: 12 de mayo; Delegación de Alcoy: 20 de mayo



Jornada técnica sobre eficiencia energética en alumbrado exterior. Real Decreto 1890/2008.

Esta Jornada Técnica sobre EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO EXTERIOR. REAL DECRETO 1890/2008 tuvo lugar en el Salón de Actos del COITI de Alicante el día 21 de mayo a las 17 horas, fue impartida por Miguel Ángel Ramos, Responsable del Departamento Técnico de la empresa SOCELEC SA.

Jornada técnica sobre baja tensión, General Electric

Esta Jornada Técnica fue impartida por Daniel Rodrigo, Ingeniero Industrial Responsable de asistencia a Ingeniería de GE Digital Energy (España y Portugal) y Enrique Ortiz, Ingeniero Técnico Industrial Responsable del departamento de Asistencia a Ingenierías de GE Power Protection (España) de la empresa GENERAL ELECTRIC, realizándose por las tardes en las sedes colegiales: Delegación de Alcoy: 09 de junio; Sede Central de Alicante: 10 de junio; Delegación de Elche: 11 de junio

Curso sobre metodología para la clasificación de zonas con

riesgo de incendio y explosión

Este curso fue impartido por Marceliano Herrero, Ingeniero Técnico Industrial especialista en Seguridad Industrial en el salón de actos del COITI de Alicante los días 1 y 2 de junio.

Jornada técnica sobre protección contra el rayo según CTE DB-DU

Esta jornada fue impartida por Manuel Tatay y Ricardo Herrero, Ingenieros Industriales del Departamento Técnico de Aplicaciones Tecnológicas en horario de tarde en las sedes colegiales: Delegación de Elche: 9 de junio; Delegación de Alcoy: 10 de junio; Sede Central Alicante: 11 de junio



Jornada técnica sobre los cambios regulatorios en el mercado eléctrico. Paso a mercado liberalizado

Esta jornada técnica fue impartida por Juan Carlos Brotons Sánchez, Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero Industrial de la empresa IBERDROLA – NEGOCIO LIBERALIZADO, en el Salón de Actos del COITI de Alicante el día 4 de junio

Jornada técnica de acústica

Esta Jornada fue llevada a cabo por los técnicos de la empresa DESARROLLOS E INSONORIZACIONES S.L.

en las instalaciones de dicha empresa el día 16 de junio.

Jornada informativa sobre MUPITI

Esta jornada tuvo lugar en el Salón de Actos del Colegio y fue impartida por el Presidente de la Mutualidad D. Ignacio Larraz Plo y el Gerente D. Francisco Javier Sanz Fernández.



Jornada técnica sobre eficiencia energética en equipos de climatización

Esta jornada técnica, fue impartida por Manuel Herrero, Ingeniero Industrial y Jefe de Producto de Aire Acondicionado de FERROLI ESPAÑA en horario de tarde en las sedes colegiales de Elche 22 de septiembre; Alcoy: 23 de septiembre y Alicante: 24 de septiembre

Jornada técnica sobre climatización, sistemas de volumen variables de refrigerante, regeneración de aire

Esta jornada técnica será impartida por Eladio Fernández y Alberto Esteban de la empresa LUMELCO en horario de tarde en las sedes colegiales de Elche: 28 de septiembre; Alcoy: 29 de septiembre; y Alicante: 30 de septiembre.

Exposiciones



Los maestros del impresionismo en la Fundación Mapfre

Las propuestas de Monet, Renoir, Pissarro, Manet, Sisley, Degas, Berthe Morisot o Cézanne, maestros de la pintura que convivieron con el academicismo, el historicismo o el simbolismo, se exponen en la Fundación Mapfre en Madrid, gracias a la colaboración con el Musée d'Orsay. La muestra puede verse en

su sede del Paseo de Recoletos hasta el 22 de abril.

La trayectoria artística de Manet es el eje en torno al cual se organiza esta exposición, que se presenta como una nueva lectura del movimiento impresionista y lo sitúa en la escena cultural de los años setenta del siglo XIX.

Espectáculos



Danza en el Xacobeo 2010

Con motivo de la celebración del Año Santo Compostelano, la Xunta de Galicia ha programado una variada oferta cultural que tendrá lugar en la mágica ciudad gallega de Santiago de Compostela. Recomendamos asistir a la representación que ofrecerá la compañía del prestigioso coreógrafo americano Merce Cunningham, quien revolucionó los cimientos de la danza moderna desde que en 1975 creara su primera obra que combinaba la danza con la música y las artes visuales. Esta será la primera presentación en España después del fallecimiento del artista.



La danza toma las calles en Cartagena

MuDanza se ha consolidado como una de las ofertas culturales más vanguardistas, ya que en este Festival de danza se incluyen en su programación tanto espectáculos de sala como de calle. Su oferta para 2010 contempla a las mejores compañías de danza contemporánea nacionales e internacionales, así como representantes de la escena murciana de danza. Del 10 al 24 de abril de 2010.

Agenda COITI

La cultura, a través de sus más variadas manifestaciones y las diversas propuestas, se ofrece en esta guía que pretende acercar una recopilación de los eventos singulares que durante los próximos meses tendrán lugar en diversas localizaciones de la geografía española.

Conciertos



Mutti interpreta a Beethoven

El prestigioso director de orquesta italiano Riccardo Muti, al frente de la londinense Philharmonia Orchestra, pondrá en escena, en marzo, en el espectacular Palau de la Música de Valencia, el Concierto para violín y orquesta en re mayor, op. 61; Sinfonía nº 3 en mi bemol mayor, op. 55 "Heróica". El intérprete principal es el virtuoso violinista norteamericano Joshua Bell.



Disfrutar de la música clásica en pleno corazón de Barcelona

La música clásica sale de los escenarios habituales para pasearse por algunos de los patios y plazas más emblemáticos del Barrio Gótico de Barcelona, ofreciendo a jóvenes intérpretes de diferentes nacionalidades la oportunidad de mostrar su talento y acercar al público la música interpretada con criterios e instrumentos históricos. 2 de mayo de 2010.



Salomé en el Teatro Real

La soprano sueca Nina Stemme, una de las grandes voces dramáticas del momento, encarna el papel principal en esta nueva producción del Teatro Real en coproducción con el Teatro Regio de Turín y el Maggio Musicale Fiorentino. Esta obra de Strauss, un drama musical en un acto, se estrenó en 1905 y narra la historia de los personajes bíblicos Salomé y Juan el Bautista.

Viajes



La elegancia y el romanticismo de Praga en el Hotel Aria

En pleno centro histórico de Praga, una de las ciudades más bellas y polifónicas del mundo, inspiración de músicos y escritores (Rainer María Rilke la calificó como "un rico y gigante poema épico de arquitectura", se alza, espectacular y magnífico, el Hotel Aria, homenaje los grandes genios de la música de todas las épocas.

Situado en el centro de la encantadora Malá Strana (Ciudad Pequeña),

desde las habitaciones y suites el visitante disfruta en toda su plenitud del barrio más prestigioso y pintoresco de toda la ciudad. La cercanía del Puente de Carlos, que une la ciudad sobre el majestuoso río Moldava, de la iglesia de San Nicolás, un audaz ejemplo de la arquitectura praguense, del Castillo de Praga y de los Jardines Reales configuran un mágico entorno, anticipo de otras maravillosas sorpresas.

Libros



Miguel Hernández el poeta de la luz

Así lo calificó el gran Pablo Neruda. En la celebración del centenario del nacimiento de Miguel Hernández, que deparará, a buen seguro, todo tipo de actividades, actos, eventos y homenajes, conviene detenerse y releer algunas de sus más bellas composiciones poéticas, plenas de hondura y fuerza, que cautivaron a coetáneos literatos y poetas, y que enmudecieron demasiado pronto. Dos recomendaciones: "Perito en lunas" y "El rayo que no cesa".

Este es una sección abierta a vuestras recomendaciones. Si tienes una experiencia interesante que contar envíala a secretaria.coitia@coititalicante.es

Movimiento Colegial

ALICANTE Altas

Carlos García Fuentes
Pablo David Jimena Marín
José Francisco Illán Rufete
Joaquín Gávilas Esquerdo
José Juan Giner Llavador
Francisco Zaragoza Gorgoll
Álvaro García-Forte Pérez
Antonio Rabadán Mínguez
David Calatayud García
Javier Boyer Coloma
Esther Sáez Valero
José Luis Pérez Cantó
Moisés Moreno Hidalgo
Antona Calavia Garre
Pedro Noguera Zapata
Alejandro Gangoso Ribes
Jaime Llinares Lloret
José Antonio Gallego Pérez
David Moreno López
José Luis Cabanillas Hernández
Pablo Flor Navalón
Juan Francisco Juan Soler
Iván Mon Benesiu
César Mataix Arbona
Juan Manuel Martínez González
Diego Gutiérrez González
Pascual Martínez Rubianes
Francés Martín Castaño
Javier Bernabeu Molina
Jesús Hernández Ayala
Eduardo López Pérez
Agustín Ferrández Garrido
José Gabriel Ragona Guttilla
César Álvarez Martínez
Juan José Navalón Bañón
Julián González Sánchez
Adriana Hernández Alcaraz
Javier Navarro Gandía
Carles Blasco González
José Manuel Duato Carrión
Fernando González Cartagena
Javier Pérez Sales

Bajas

José Antonio Poveda Narejos
José A. Miravete Gutiérrez (Fallecido)
Vicent Flores Santacatalina
Juan M^a Prieto Prieto
Joaquín Saiz Uribes
Juan Manuel Marín García
Manuel Francisco Davó Candela
María José Mateo Riquelme
Juan Carlos Sempere Nielfa
Susana Aledo Costa
Felipe Timoner Almiñana (Fallecido)
María Carmen Peris Cardona
Enrique Año Montalva
Manuel Pérez Chacón
Elisa Ruiz Davia
Pascual Muñoz Verdú
Fernando Zammit Andrés
Fco. Javier Hernández Hernández
José Miguel García Córdoba
Joan Josep Pascual Sanchis (Fallecido)
Manuel Requena Vinader
José Alarcón Martínez
Eloy López García
Yolanda Arlandis Pérez
Javier Gracia Poveda
Juan Antonio Canales Hernández
Roberto Camarasa Pagán
Rene Román Gorgojo
Ángel Cano Pereira
Matías González Rodenas
Jorge Penalba Balaguer (Fallecido)
André Guardiola Centenero
Manuel Sánchez Pinto
Ava M.^a Muñoz Santos
Juan Santos Saorín

Precolegiados / Altas

Rafael Arribillaga Martínez
Juan José Navalón Bañón
Mario Ibáñez Valdés
César Álvarez Martínez
Constantino Abadía Palop
José Luis López Tormo
Carlos Jaime García Bailes
Laura Guardiola Soler

ALCOY Altas

David Blanco Valor
Alejandro Lucas Pérez
José Tomás Valero Murcia
Andrés Verdú Cascant
Sergio Jordá Gisbert
Alexandre Morell Durá
Enrique Lorente Escribano
Rocío García Montagut
José Alberó Valdés
Francisco Tortosa García
Francisco Javier Jiménez Victoria

Bajas

Amador Martínez Pérez
David García Sanoguera
Jaume Boronat Ribera
Francisco Martínez Company
Juan Carlos Sempere Nielfa
Fernando Cascant Molina
Rafael Santos Ferrera
Enrique Pascual Pérez (Fallecido)
Javier Carbonell Miralles
Alberto Viu Beltrán
Milagro Ivorra Cardona
Olga Gisbert Juan
Raimon Pérez Marín

Somos
a 30 septiembre 2009
2.636
colegiados

Recuerda que nos tienes en:

Sede Central Alicante

Avenida de la Estación, 5
03003 Alicante
Teléfono 965 926 173
Fax 965 136 017
secretaria.coitia@coitilicante.es

Delegación de Alcoy

C/ Goya, 1
03801 Alcoy
Teléfono 965 542 791
Fax 965 543 081
delegacion.alcoy@coitilicante.es

Delegación de Elche

Avenida Candalix, 42
03202 Elche
Teléfono 966 615 163
Fax 966 613 469
delegacion.elche@coitilicante.es

Revista de prensa del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante
Anexo al Nº. 103 de La revista
Abril - Septiembre 2009



La prensa





Imagen de la placa Wilkins tomada este sábado por el radar de satélite Envisat (arriba), y debajo la misma zona el pasado 22 de marzo. En ambas imágenes se aprecia con toda claridad el cuarteamiento de la plataforma

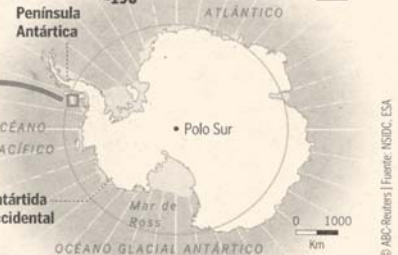
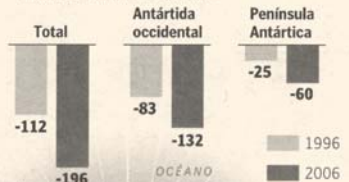
SE ACELERA EL DESHIELO EN LA PLATAFORMA WILKINS

La plataforma Wilkins ha reducido su superficie hasta los 500 metros en su parte más estrecha cuando en 1950 tenía 100 Km de ancho



Pérdida de hielo

En miles de millones de toneladas



La plataforma Wilkins en la Antártida, al borde del colapso

Se rompe el puente de hielo que mantenía unida al continente esta masa helada de 14.000 kilómetros cuadrados

A. ACOSTA

MADRID. El puente de hielo que mantenía unida a la plataforma de hielo Wilkins con la Península Antártica se ha roto, dejando la enorme capa helada, del tamaño de Jamaica, sin sujeciones y más cerca de desintegrarse. La alerta la han dado las imágenes del satélite Envisat de la Agencia Espacial Europea (ESA), que muestran cómo este puente de hielo, de 40 kilómetros de largo, se ha hecho añicos en su parte más estrecha, de unos 500 metros.

Situada en la parte occidental de la Península antártica, la plataforma Wilkins ha sufrido un fuerte retroceso desde 1990. Precisamente, ese puente de hielo ahora fracturado era una importante barrera para mantener en su sitio lo que quedaba de la estructura de la placa. Por tanto, su fractura deja vía libre al hielo para moverse entre las islas Charcot y Latady (hasta donde llegaba ese puente desde el continente helado) y llegar al océano abierto.

A finales de la semana pasada la Agencia Espacial Europea ya había alertado de que empezaban a aparecer grietas

en el puente de hielo. Nuevos icebergs empezaron a verse entonces a la deriva al oeste de la Península.

No son los primeros síntomas de colapso que da la plataforma Wilkins. Según datos de la ESA, el año pasado la placa de hielo perdió unos 1.800 kilómetros cuadrados de superficie, un 14% de su tamaño. A finales de febrero de 2008, se desprendieron en pocos días 425 kilómetros cuadrados, y poco más de dos meses después otros 160 kilómetros cuadrados corrieron la misma suerte.

El pasado febrero, los investigadores españoles que viajaban a bordo del buque Hespérides en la última campaña antártica dentro del Año Polar Internacional ya advirtieron de que los 14.000 kilómetros cuadrados de la plataforma Wilkins estaban cuar-

teados y empezaban a fragmentarse progresivamente.

Y es que en los últimos cincuenta años el calentamiento en la Península Antártica ha estado en torno a los 2,5 grados centígrados, mientras que en el resto del continente helado la temperatura ha subido medio grado centígrado. Hay que tener en cuenta que el promedio global de calentamiento del planeta desde la revolución industrial ha sido de 0,6 grados centígrados. Por tanto, el calentamiento en la Antártida ha sido extraordinario.

Reunión en Washington

Mientras la Antártida da signos de agotamiento, en el Ártico en los últimos años se han batido récords anuales a la baja de extensión mínima de hielo a final del verano. Los científicos ya habían advertido hace tiempo de que los Polos iban a ser el termómetro del calentamiento global del planeta, y a tenor de lo ocurrido no parece que se hayan equivocado.

Los políticos recogen ahora el guante, y hoy se inaugura en Washington (luego continuará en Maryland) una reunión de los países firmantes del Tratado Antártico y los miembros del Consejo Ártico para analizar cuál es la situación de los Polos y las amenazas que se ciernen sobre estas regiones del planeta.

La barrera que la mantenía sujeta, de 40 kilómetros de largo, se ha roto en su parte más estrecha, de 500 metros

ABC

31 de mayo de 2009

EL ACCESO PARTICULAR A LA BANDA ANCHA A TRAVÉS DE LOS SATELITES TIENE POR FIN UN PRECIO ASEQUIBLE

Una solución a la brecha digital

Internet

Eutelsat pone en funcionamiento un satélite que permitirá ofrecer ADSL en aquellas zonas donde no llega la infraestructura terrestre

La compañía —cuyo principal accionista es Abertis con un 31% del capital— invertirá sólo en España más de 8 millones de euros

Cristina Jiménez Orgaz

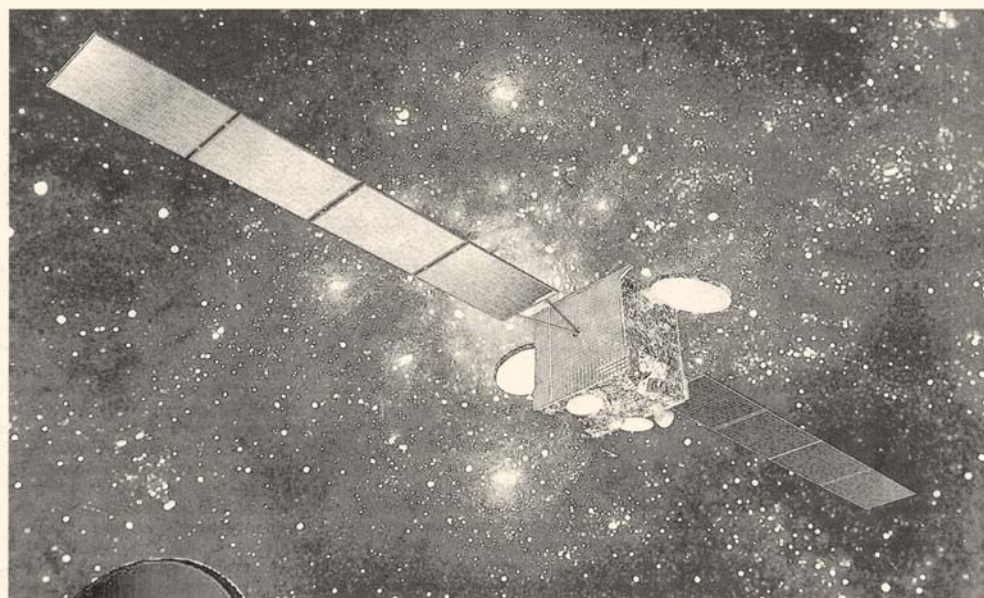
Lo de las medidas del debate del estado de la Nación fue como el cuento de la lechera. El Ejecutivo de Jose Luis Rodríguez Zapatero puso los dientes largos a los más de 420.000 alumnos de 5º de Primaria de los colegios públicos y concertados españoles a los que prometió un ordenador portátil el próximo curso. Sin embargo a la hora de llevar este plan a la práctica, la idea hace aguas y no sólo porque la mitad de la cuenta vaya a parar a las mermaidas arcas de las comunidades autónomas.

¿Qué pasa con la conexión a Internet? Al margen de quién pagará la cuota mensual, la brecha digital deja en apogeo a más de 400 municipios españoles que no cuentan con las infraestructuras necesarias para que llegue la banda ancha a su localidad y su escuela.

El ADSL es un sueño para casi 4,5 millones de españoles, según datos de 2007, que no disponen de acceso a él. En Europa se estima que la cifra en 2010 llegará a los 15 millones de hogares que tienen una escasa o nula infraestructura terrestre. Existe un riesgo claro de que las poblaciones sin acceso tengan serias diferencias en las oportunidades de desarrollo y crecimiento, según la OCDE.

Innovación tecnológica

Por analogía podría decirse que el problema ya sucedió hace años con la llegada del agua corriente o la electricidad



El próximo año Eutelsat espera lanzar un nuevo satélite con una capacidad equivalente a 40 de los actuales, lo que podría aumentar los megas ofrecidos de 2 a 10



ni, consejero delegado de Skylogic, la unidad multimedia de Eutelsat.

La solución del grupo de comunicaciones vía satélite —en la que ha invertido más de 350 millones de euros en Europa, ocho de ellos en España— se llama Tooway y nace con toda la intención de revolucionar el mercado de Internet a través de satélite. Hasta el momento esta tecnología era accesible a unos pocos debido sobre todo a su coste prohibitivo.

Por unos 30 euros al mes

En Estados Unidos unos 400.000 hogares ya tienen instalado Tooway. Para poder recibir la señal del satélite se necesita instalar una pequeña antena y un modem. Con este reducido equipo se obtienen velocidades de 2 «megas» de bajada y 384 kbps de subida a precios similares al de ADSL. Es decir una familia podría conectar su hogar a la «red de redes» por unos 30 euros al mes con una calidad y soporte garantizados.

La división informática del Corte Inglés a través de su

eutelsat
COMMUNICATIONS

tooway
The new way to broadband

Líder mundial

Con capacidad de gestionar 26 satélites que proporcionan cobertura sobre todo el continente europeo, así como el Oriente Medio, África, India y las partes significativas de Asia y las Américas, Eutelsat es uno de los tres principales operadores a nivel mundial por ingresos. El 31 de marzo de 2008, los satélites de Eutelsat difundían casi 3.000 canales de televisión y 1.100 emisoras de radio. Su sede está situada en París y sus múltiples filiales emplean a más de 500 expertos comerciales, técnicos y de operaciones en más de 27 países.

canal de distribución proporcionará a sus clientes los servicios de instalación y mantenimiento de la nueva solución de acceso a Internet de banda ancha vía satélite de Eutelsat. Tooway ya se vende en cualquiera de sus centros con la ventaja de que no es necesario

que el cliente tenga contratada una línea telefónica.

El futuro por llegar

Además, el lanzamiento previsto para el 2010 de otro satélite de mayor capacidad —el KA-SAT con la capacidad de 40 de los actuales— podría dar en un futuro acceso a servicios de calidad ADSL2 de hasta 10 Mbps, junto con acceso a telefonía en IP, video digital e IPTV.

La compañía espera que a través de este nuevo satélite KA-SAT, Tooway alcance en 2010 a más de un millón de hogares en Europa con una calidad de ADSL2. En el caso de España, el alcance del programa podrá afectar hasta a 300.000 hogares.

«Este programa significará una inversión total de cerca de 8 millones sólo en España con los que esperamos consolidar el centro situado en Madrid», explicó Alessandro Cirenei, director general en España de Skylogic. Este centro será en la infraestructura de Tooway un nodo muy importante y estará ubicado en el telepuerto de Abertis Telecom, «como una de las herramientas necesarias para explotar el potencial del nuevo KA-SAT para toda Europa», afirma Cirenei.

La Politécnica aprueba el mapa de títulos para el campus de Alcoy

El Consejo de Gobierno de Valencia da luz verde al conjunto de la propuesta local que supone contar con cinco especialidades de grado y Diseño, que ya estaba autorizada

M. CANDELA

ANTECEDENTES

Un proceso complejo con intenso debate

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) aprobó ayer por unanimidad el mapa de títulos de grado para Alcoy, ratificando la propuesta lanzada desde la Escuela (EPSA), que incluye cinco ingenierías de grado, más la de Diseño, ya autorizada con anterioridad y que estará operativa este mismo curso. El director Enrique Masía, que asistió a la sesión, expresó su satisfacción por este resultado.

La UPV, a través de su Consejo de Gobierno, analizó ayer la propuesta general de adaptación de titulaciones, gestada con motivo de la aplicación del Tratado de Bolonia. Por unanimidad, se ratificó la propuesta de títulos pactada en Alcoy, que incluye las el grado de Administración y Dirección de Empresas (ADE), y las ingenierías de Mecánica, Eléctrica, Informática y Química. A todas estas se suma el grado en Ingeniería de Diseño del Producto, que fue autorizada tiempo atrás y que de hecho empezará a impartirse en el próximo curso 2009-2011.

Masía subrayó que «se ha

■ La gestión del mapa de títulos no ha estado exenta de debate en el conjunto de la UPV. De hecho, Masía significaba ayer tarde que «hoy estamos todos contentos, toda la universidad, porque al final la UPV pasa de 45 títulos a 27 grados, lo que ha supuesto un esfuerzo general». En esta línea, en Alcoy se registró una polémica bastante acentuada en primavera, que condujo a una sesión de la junta de centro en la que se debatieron tres propuestas, resultando mayoritaria una por 49 votos de 58 posibles que se ha defendido en Valencia.

aprobado toda nuestra propuesta, con algunas pequeñas modificaciones en la redacción de la memorias», por lo cual mostró su satisfacción. Además, indicó que

mañana está previsto que el Consejo Social de la UPV refrende este planteamiento, con el fin de «tener más respaldo de cara a su aprobación definitiva». Cabe significar que, a continuación, el plan de títulos de la UPV se remitirá al Ministerio y la Conselleria de Educación, que deben refrendarlo a su vez.

El director del campus de Alcoy explica que el plan de trabajo apunta a que estos nuevos títulos serán una realidad en el curso 2010-2011, y que de todas formas queda por definir algunas cuestiones. «Tendremos que estudiar si pasamos el ciclo superior de Organización Industrial a nivel de grado, y como resolvemos el de las Redes de Telecomunicaciones». Hay que significar que la tanto la ingeniería técnica en Telemática como la Textil, desaparecen del programa, por lo que en el curso que comenzará en septiembre será el último en que se impartan.

La EPSA, de cualquier forma, continuará con los ciclos superiores de Organización Industrial e Ingeniería de Materiales, que no se ven afectados por esta fase del proceso, y también con el máster



El rector de la UPV y el director Enrique Masía se felicitan ante el alcalde

de textil, cuyos contenidos se prevé modificar, «para abordarlos para las necesidades de las empresas». Masía también incide en que las ingenierías de Química y

Diseño también incluirán aspectos relativos al textil, que no continuará como ingeniería por la falta de alumnos registrada en los últimos años.

EL MUNDO

6 de agosto de 2009

Una masa flotante de residuos plásticos

■ Cómo se forman las bolsas

- 1 Cada año **100 millones de contenedores** se trasladan en barco a través de los océanos. Cientos de ellos caen al mar debido a las tormentas.

■ Composición

Superficie
Trozos de plástico, botellas, televisores, preservativos, etc.

El agua
bate la basura y la convierte en un amasijo.

Los albatros **no distinguen los plásticos de la comida** y alimentan con desechos a sus polluelos.

- 2 La Espiral del Pacífico Norte atrae los desechos y las **corrientes submarinas** los mantienen a la deriva.

- 3 **Fotodegradación**
El plástico no es biodegradable. La naturaleza no puede descomponerlo en componentes químicos simples. **El sol lo fotodegrada rompiéndolo en diminutas partículas.** Como las aguas lo enfrían, el proceso es más lento en el océano que en la tierra.

¿Cuánto tarda en degradarse el plástico?

Un pañal desechable	500 años
Una botella de plástico	450 años
Aros de los «packs» de refrescos	400 años

Bajo el agua
Especie de sopa medio degradada por el sol.

Fondo
Los objetos no flotantes se hunden y sirven de alimento a la fauna submarina.

MANCHA DE BASURA ENTRE HAWAI Y CALIFORNIA

90 m. de altura

Torres Kio 114 m.

En la Espiral hay cinco kilos y medio de basura por cada kilo de plancton.

1 kg. plancton	5,5 kg. basura
----------------	----------------

■ La Espiral del Pacífico Norte

En esta región **el agua gira muy despacio en el sentido de las agujas del reloj**, lo que favorece la acumulación de las basuras.

■ Cómo afecta la ingestión de plástico

El plástico acumula químicos orgánicos y contaminantes que producen alteraciones en el sistema endocrino de humanos y animales.



- 1 MASA DE BASURA FRENTE A JAPÓN 700.000 Km²
- 2 MASA DE BASURA ENTRE HAWAI Y CALIFORNIA 900.000 Km²

Humanos



- Próstata agrandada
- Cáncer a temprana edad
- Retardo mental
- Propensión a la violencia

Peces



- Los machos dejan de producir espermatozoides
- Algunos acaban convirtiéndose en hembras

Animales más afectados en el Pacífico

- | | | | |
|----------------------|----------------|---------------------|------------------------|
| Albatros de Laysan | Pez linterna | Medusa y calamar | Cachalote y orca |
| Rorqual azul y común | Tortuga marina | Foca monje de Hawái | León marino de Steller |

FUENTE: 'Algalita' Marine Research Foundation, www.oceanslive.org, SLO County Iwma.

Isabel González / EL MUNDO

Viaje a la 'isla de la basura'

● Dos barcos estudiarán la masa de residuos plásticos en el Pacífico

RICARD GONZÁLEZ / Washington Especial para EL MUNDO

Con una superficie parecida a la de Francia, el llamado *Gran campo de basura del Pacífico* es una especie de isla formada por millones de desechos flotantes de plástico, la mayoría de tamaño diminuto, que se ha ido acumulando durante los últimos años en mar abierto, a unos 1.500 kilómetros de la costa californiana, y cerca de las islas Hawái. Dos equipos de oceanógrafos acaban de partir hacia esta zona para estudiar exactamente su tamaño, composición, y sobre todo, cómo afecta a la vida marina en una expedición de tres semanas.

Uno de los barcos, el *New Horizon*, con unas 30 personas a bordo, ha zarpado de San Diego, sede del Instituto de Oceanografía Scripps, perteneciente a la Universidad de California. El otro, el velero *Kaisei*, ha partido de la bahía de San Francisco.

Como explica Robert Knox, el subdirector del departamento de investigación del Instituto Oceanográfico Scripps, el nombre dado a este fenómeno puede llevar a engaño. «Puedes cometer el error de creer que vas a salir a cubierta y no ver nada más que desechos de plástico en el horizonte», comenta Knox. «Pero es poco denso,

y es posible que en algunas zonas no haya piezas de plástico visibles para el ojo humano. Sin embargo, incluso unos pocos residuos por metro cuadrado representan mucho plástico cuando se acumula en una área enorme».

Si bien los científicos conocen desde hace años la existencia de

Su tamaño es como el territorio de Francia, y contiene millones de desechos flotantes

Los científicos estudiarán su impacto y comprobarán si es posible limpiar la zona

esta zona de concentración de residuos en el Océano Pacífico, que fue descubierta por pescadores, nunca ha sido estudiada en profundidad, por lo que no se conoce con exactitud su tamaño y efectos en el ecosistema.

Con el paso del tiempo, los desechos de plástico se van frag-

mentando, de forma que la mayoría de ellos son ahora pequeñas partículas suspendidas en la superficie marina imposibles de detectar desde el aire, o a través de imágenes por satélite.

Estas pequeñas partículas pequeñas son las que representan un mayor peligro para la fauna marina. Por ejemplo, las aves confunden las piezas de plástico con comida, lo que provoca la muerte de miles de ellas cada año.

«La cuestión es qué clase de impacto están teniendo esos trozos de plástico en las pequeñas criaturas de los niveles inferiores de la cadena alimentaria oceánica», comenta Bob Knox. Este asunto es muy importante no sólo desde un punto de vista conservacionista, sino incluso de salud pública, pues una vez que el plástico entra en la cadena alimentaria, poco a poco irá ascendiendo hasta afectar a la dieta del ser humano.

Además de los posibles daños al ecosistema marino debido a la ingestión de trozos de plástico por parte de los animales, la expedición analizará si los residuos pueden transportar otras partículas contaminantes, como pesticidas. Asimismo, se estudiará si los organismos diminutos que acompañan a los desechos podrían ser trans-

portados a regiones distantes y convertirse en especies invasoras.

Lo que sí saben los científicos es cómo se formó esta gran masa de residuos en la zona conocida como remolino del Pacífico Norte: es el punto donde convergen las poderosas corrientes oceánicas circulares. La *isla de la basura* se desplaza anualmente una distancia de hasta 1.600 kilómetros al norte o al sur en función de las estaciones, y la fuerza de las diferentes corrientes. En aquellos años en los que las aguas oceánicas tienen una mayor temperatura, fenómeno conocido como El Niño, los residuos se mueven en dirección al sur.

Los investigadores creen que esta masa de desechos se ha acumulado a partir de la basura lanzada al mar por los barcos, así como por la enorme cantidad de residuos acumulados en las playas, que la marea se acaba llevando mar adentro.

Se considera que hasta un 10% de los 260 millones de toneladas de plástico producidas anualmente en el mundo termina convergiendo en el remolino del Pacífico Norte. Una de las tareas de la expedición será también estudiar si es posible limpiar la zona, y cómo hacerlo.

EXPECTATIVAS LABORALES DE LOS UNIVERSITARIOS ESPAÑOLES

La generación más preparada retrasa sus sueños de futuro

Empleo cualificado

Las promociones que salen de la universidad se refugian en la formación y en la seguridad de la familia ante la imposibilidad de desarrollar sus aspiraciones en un mercado que les da la espalda

Uno de cada tres jóvenes acepta un puesto de trabajo por debajo de su nivel académico

Rosario Sepúlveda

Algunos sociólogos les han bautizado con el término «adultecentes»; otros se refieren a ellos como «jóvenes libertos» porque, pese a su libertad para el consumo o las relaciones sexuales, no disponen de margen para construir una trayectoria a su antojo. La

que, sin duda, es la generación mejor preparada de la Historia de España llega a la edad adulta en casa de sus padres y saborea con retraso los triunfos propios de la independencia económica. «Se les promete mucho en la infancia y en la adolescencia, pero resulta que, cuando alcanzan la madurez, se les cortan las alas. Ojalá mejoren las condiciones para que el caudal acumulado se pueda aprovechar», reconoce el sociólogo Antonio Ariño, vicerrector de Convergencia Europea y Calidad de la Universidad de Valencia y coordinador del informe «El oficio de estudiar en la Universidad», que alerta de la tendencia entre los jóvenes a alargar la carrera para evitar lo que parece inevitable, la precariedad laboral o, incluso, el paro.

Otro reciente informe, esta vez de la Fundación Universidad-Empresa, desvela cómo han cambiado las motivaciones de estudiantes de último curso y recién licenciados en sólo un año. En este tiempo, el porcentaje de universitarios que han decidido preparar oposiciones ha crecido del 21 al 27% y el de aquellos que piensan hacer un máster o un doctorado se ha elevado del 10,8 al 14,9%. «Veo que están alargando el período de situación provisional, la adolescencia o primera juventud —corroboró José María Peiró, catedrático de Psicología de las Organizaciones de la Universidad de Valencia—. Cuando terminan la carrera se ven en la necesidad de hacer un máster, y así sucesivamente. Y las decisiones difíciles se retrasan. Los jóvenes de la clase media cuentan con un sueldo de reserva que les aportan sus padres y que complementan con pequeños trabajos para vivir al día».

Herencia «mileurista»

Porque los sucesores de la «generación mileurista», de la que han heredado contratos temporales, bajos sueldos y

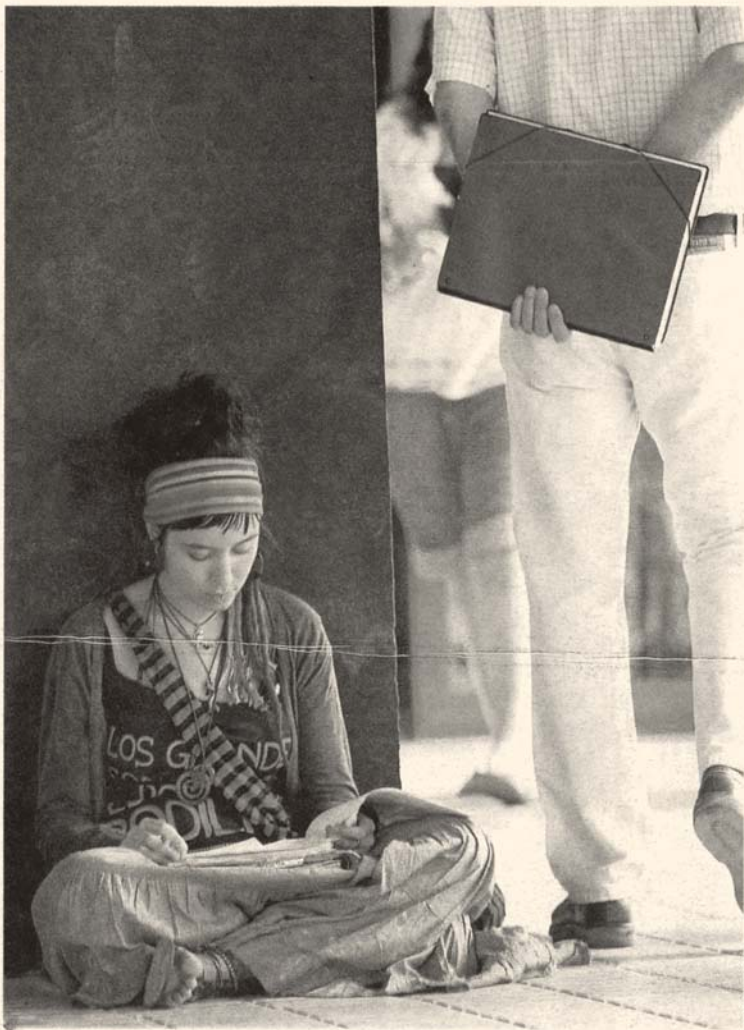
sobrecualificación en el puesto de trabajo, se enfrentan a una tasa de desempleo que dificulta sobremanera su entrada en el mercado laboral, incluso con condiciones precarias. España tiene el dudoso honor de encabezar la lista de desempleo juvenil en la Europa de los 27. Según los datos de Eurostat correspondientes al segundo trimestre del año, el 33,6% de los españoles menores de 25 años está en paro. El Instituto Nacional de Estadística rebaja este porcentaje hasta el 28%, diez puntos por encima del conjunto de la población.

El técnico del sindicato UGT Javier Gil Marín denuncia, además, una inquietante «dualidad en el mercado» que afecta, sobre todo, a los jóvenes. «Para el desempeño de un mismo puesto de trabajo, las diferencias salariales entre una persona que se acaba de incorporar y otra que lleva 15 años en él pueden alcanzar hasta el 50%».

Pese a todo, la formación todavía garantiza mayores oportunidades de empleo. El Consejo de la Juventud de España destaca que las cotas más bajas de desempleo juvenil se dan entre las universitarias, cuya tasa de paro se sitúa en el 14,7%.

Papel de la formación

Ahora bien, José María Peiró advierte de los riesgos de utilizar la formación como refugio y no como una inversión. De parecida opinión es Margarita Barrio, directora del COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo) de la Universidad Complutense de Madrid. «Que aprovechen para formarse el tiempo que estén en paro, pero que miren bien en qué. Que no se sobrecualifiquen sin más, que estudien algo que sea útil. Y que busquen trabajo, bien orientados y siguiendo unas pautas», aconseja Barrio, que apunta cómo la oferta de prácticas y de puestos de trabajo para los alumnos de la Complutense ha caído entre un 10 y un 12% en el curso 2008-09. Curiosamente, las ofertas para la rama de Humanidades, la más olvidada por los empresarios, son las que menos han mermado como consecuencia de la crisis. «Porque su demanda es más estable», aclara la directora del COIE.



CARLOS MORET

España encabeza la lista de desempleo juvenil en la Europa de los 27

INFORMACIÓN

30 de septiembre de 2009



Antonio Martínez Canales, decano del COIT, acredita a un nuevo colegiado

La Ley Omnibus simplificará los trámites

REDACCIÓN

La Ley Omnibus que el Gobierno remitirá a las Cortes, superado un período de preparación más lento de lo previsto, es realmente importante porque supone el inicio de un proceso de cambios a medio y largo plazo de gran trascendencia para la economía española. Su texto modifica 46 leyes estatales que afectan a la propia Administración pública, los servicios profesionales, los servicios industriales y de construcción, energía, transportes, medioambiente y agricultura y otras.

Pero lo importante es, además, que sus efectos tendrán que reflejarse y provocar la revisión de un elevado número de normas estatales de menor rango, así como de las regulaciones de las comunidades autónomas y ayuntamientos que afectan numerosas actividades de servicios. Sus objetivos son, en este sentido, muy claros. Por una parte, lo que se persigue es adaptar la legislación española a la Directiva de Servicios aprobada en 2006 por la UE, y, por otra, se pretende aprovechar esta oportunidad para acometer reformas que afectan aproximadamente a los dos tercios

El Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales reducirá sus procedimientos administrativos para empresas y ciudadanos

del conjunto de las actividades terciarias de nuestro país.

«Los colegios profesionales permiten que todos los ejercientes compartan las mismas reglas del juego y favorecen la competitividad de sus profesionales a través de la excelencia y la lucha contra el intrusismo profesional ejercido por personas que no están capacitadas», asegura el decano del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales, Antonio Martínez Canales, al tiempo que añade que «deontología y formación son dos claves para la obtención de la excelencia profesional y en la lucha contra los abusos».

NUEVO PRODUCTO

Desde el 1 de noviembre de 2009



mupiti
Mutualidad de Previsión Social de
Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales a prima fija

Plan de Previsión Asegurado de MUPITI (PPA MUPITI)

**Termina con las rentabilidades negativas de tus planes de pensiones...
...traspasando tus ahorros a MUPITI**

Mupiti ha creado un nuevo seguro, denominado **PPA MUPITI**, para que puedas movilizar los ahorros que tengas en Planes de Pensiones y Planes de Previsión Asegurados de otras entidades financieras.

Con el PPA MUPITI obtendrás:

- **Aportaciones 100% garantizadas**
- **Interés garantizado hasta la jubilación**
- **Participación en beneficios**
- **Las mismas ventajas fiscales que tu actual Plan de Pensiones**

No lo demores más, traspasa tu plan de pensiones a MUPITI y disfruta de las garantías y tranquilidad que te ofrece tu Mutualidad.

RENTABILIDAD DE LOS SEGUROS DE JUBILACIÓN DE MUPITI

rentabilidad 2008* **3,49%**, rentabilidad últimos 5 años* **24,72%**

*Rentabilidades pasadas no garantizan rentabilidades futuras



Contacta con nosotros, estaremos encantados de asesorarte

Directamente en nuestra sede:
C/ Orense, 16, 1º planta. 28020 Madrid
Tels.: 913 993 155 ó 913 994 690

Con el Vocal-Delegado de MUPITI en tu Colegio o a través de internet:
secretari@mupiti.com
www.mupiti.com

TecnoCuenta: sáquele todo el jugo a su dinero



comisiones

100% ventajas, 0 comisiones

TecnoCuenta es su cuenta personal o profesional **sin ningún tipo de comisión ni gasto de administración** que le permitirá gestionar su economía y acceder a un conjunto de **productos y servicios en condiciones preferentes**, solo por formar parte del **Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante**.

- 0 euros** comisión de mantenimiento⁽¹⁾
- 0 euros** comisión de administración⁽¹⁾
- 0 euros** comisión por ingreso de cheques
- 0 euros** comisión por la emisión de la tarjeta Visa TecnoCredit

TecnoCredit le dejará un buen sabor de boca

Llévese este exprimidor Kenwood de regalo⁽²⁾ al hacerse cliente de TecnoCredit.

Regalo exclusivo para nuevos clientes.



Infórmese en cualquier oficina SabadellAtlántico, llamando al **902 323 555** o en **tecnocredit.com**

(1) Excepto cuentas inoperantes en un período igual o superior a un año y un saldo igual o inferior a 150 €.

(2) Promoción válida hasta finalizar existencias (500 uds.), por la apertura de una TecnoCuenta con un saldo mínimo de 300 €.

SabadellAtlántico

El banco de los profesionales

Grupo Banco Sabadell

TecnoCredit





**COLEGIO OFICIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE ALICANTE**

SEDE CENTRAL ALICANTE

Avda. de la Estación, 5
Ap. Correos 1035 · 03003 Alicante
Tel. 965 926 173
Fax 965 136 017
secretaria.coitia@coitialicante.es

DELEGACIÓN ALCOY

C/ Goya, 1 - 1º
03801 Alcoy
Tel. 965 542 791
Fax 965 543 081
delegacion.alcoy@coitialicante.es

DELEGACIÓN ELCHE

Avda. Candalix, 42
03202 Elche
Tel. 966 615 163
Fax 966 613 469
delegacion.elche@coitialicante.es