

## Sabemos como bajar costos en Instalaciones que consumen GAS ?

A todas las diferentes instalaciones que tienen los Edificios, Fabricas, Hoteles, etc, hay que conocerlas, entenderlas y efectuarles un seguimiento en forma permanente.

Las instalaciones que consumen **GAS** como se comprenderá, no pueden escapar a esto. Las mismas están llenas de pequeños y grandes problemas que debemos conocer para poder entender como corregir, como mejorar, como hacer que las mismas sean confiables y sus usos estén económicamente acotados según lo proyectado.

## Pero para esto, qué debemos hacer ???

En el artículo presentado, intento dar una serie de datos que tienden a guiar al Jefe de mantenimiento, encargado u operario de mantenimiento para que puedan llegar al objetivo deseado.

### **¿ Cual es el objetivo ?**

Operar la instalación de manera **confiable** y **económica**, cuidando los costos en lo que hace a los mantenimientos y consumos.

### Consumos.

La interpretación de la palabra consumo nos indica que esta enteramente ligada a Equipos que para su funcionamiento, tienen que tener un elemento de **combustión**.

En este caso mencionaré los equipos que consumen GAS.

Dentro de ellos tenemos, los que tienen grandes consumos Fábricas, Bodegas, Hoteles y los de pequeño consumo, denominado domiciliario.

Las instalaciones que tienen grandes consumos son provocados por el uso de Calderas, Termo-tanques industriales, generadoras de Vapor, termo-calderas industriales, calderas para piscinas, termo-calderitas en gran escala y grandes cocinas .

Las instalaciones que tienen pequeños consumos son provocados por el uso de calderas para calefacción, termo-calderitas individuales para calefacción y agua caliente, calefones ( instantáneos o termotanques ) y en menor medida cocinas.

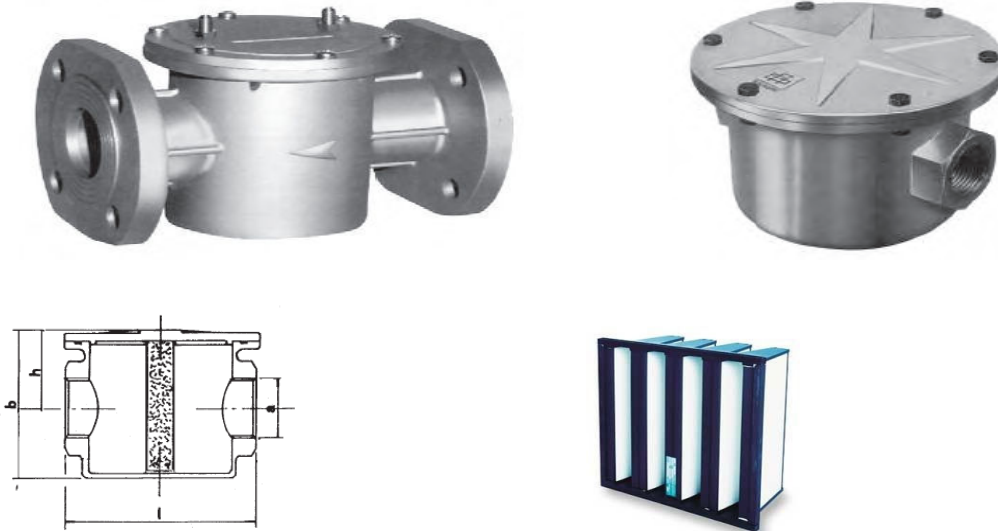
## Consideraciones a tener en cuenta en equipos que consumen GAS

Es de vital importancia que los equipos se encuentren en perfecto estado para que nos entreguen el rendimiento óptimo, para ello debemos estar con sus mantenimientos perfectamente al día.

Pero ..... ¿ que mantener ?

## 1 Filtros :

Si los equipos han sido debidamente instalados, deberán tener un filtro, en la línea de gas para abastecerlo. Habitualmente son como lo muestra la figura, en diferentes tamaños, según la sección de la acometida de gas al equipo.



Dichos filtros, tienen una tapa atornillada con una cantidad de tornillos de acuerdo al diámetro, tiene en su interior un O´ring de manera que su cierre sea perfectamente hermético. En el interior tiene un alojamiento para la estructura plástica que contiene el filtro, que se saca muy fácilmente hacia arriba.

Hay distintos materiales para colocar dentro de la estructura plástica, cambiables, lavables, de tela, de papel, de esponja, etc.

El gas que nos llega en época invernal, está contaminado con muchas partículas que son retenidas por los filtros, es por ello que los mismos se tapan.

Las consecuencias de un filtro tapado son grandes pérdidas de rendimiento del equipo, el cual tendrá una llama amarilla, con poca fuerza y de un bajísimo poder calorífico.

Se recomienda efectuarles limpieza entre 2 y 3 veces por semana, lo óptimo sería efectuar una limpieza por día.

## 2 Calidad de Combustión

Hay que ver la combustión y para ello hay que hacer analizar los gases de combustión, ellos nos indicarán si se está trabajando con el rendimiento adecuado.

Para hacerlo, hay que contratar a quien tenga un instrumento denominado **Analizador de Gases**, el ducto de escape de gases deberá tener una perforación de unos 3 cm por donde se podrá introducir la sonda, el equipo analizando los gases indicará como está comburiendo.

Otra cosa de vital importancia es el tipo de llama, ver de que color es y hacerle el seguimiento diario es muy necesario, ya que la compañía prestataria envía gas a presión por

la cañería de abastecimiento a nuestra instalación, a medida que los consumos aumentan, solo a efectos de mantener la presión, complementan con aire, a medida que la demanda va disminuyendo la cañería de gas tiende a normalizarse en cuanto a las proporciones.

Es claro que estas variaciones afectan el **poder calorífico** ya que esta cambiando sustancialmente, cuando tenemos 100 % gas el poder calorífico es el máximo, y las llamas de los quemadores están bien azules, cuando el gas es malo, el poder calorífico es muchísimo menor y además la llama tiende a ponerse amarilla.

Si la combustión es mala, se generan hollines en las ventilaciones que harán que a la larga sus secciones de salida resulten disminuidas y el rendimiento aun tiende a bajar más.

Es muy importante que el aporte de oxígeno del medio sea el apropiado, ya que, si tenemos un excelente gas, pero el oxígeno aportado es insuficiente la combustión será de **bajo rendimiento**.

Recordar que una llama amarilla, no necesariamente esta indicando que el gas no es el apropiado, puede ser que este necesitando mayor mezcla con el aire inyectado.

### 3 Turbina para inyección de aire

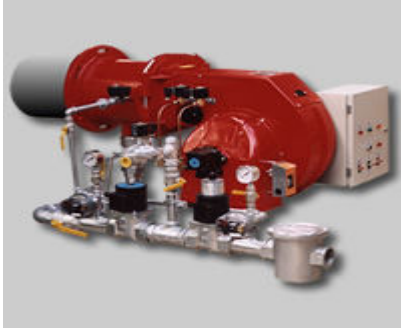
La turbina para inyección de aire debe estar limpia para inyectar el aire calculado por el fabricante para el mejor rendimiento.

La misma se encuentra vinculada a un motor eléctrico y habitualmente tiene un filtro tipo esponja por donde se produce la toma de aire.

Los lugares de emplazamiento de calderas son variados pero si el ambiente no tiene buena ventilación, no tiene la posibilidad de tomar aire limpio para inyectar, los alabes de las turbinas tenderán a ensuciarse de manera notoria. Nos encontramos entonces con dos problemas, uno que el aire inyectado al quemador no es el adecuado ( tendemos a compensar eso con mayor gas ) ERROR y el segundo es que la turbina, al estar mas pesada, tiende a provocarle al motor eléctrico una carga adicional, lo que hace que su consumo sea mayor ( en una proporción muy baja, pero es consumo al fin ).

Como se ven en las fotografías, todos los grandes quemadores tienen motores eléctricos que arrastran a las turbinas a gran velocidad con el objeto de inyectar aire para la mezcla a combustionar.



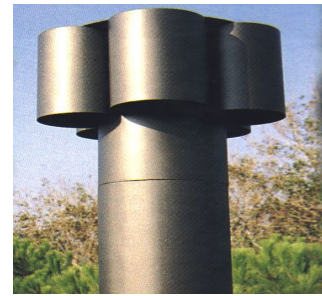


Termo caldera para agua caliente de uso  
y agua caliente para calefacción.

### 3 Ventilaciones o Chimeneas

Las ventilaciones o salidas de gases combustionados son de vital importancia, las denominadas chimeneas deben estar limpias y con las secciones correspondientes según especifican los fabricantes. Hay que tener en cuenta que, en caso que la salida deba hacer cambios de direcciones y tengamos tramos horizontales, al llegar al sector de “escape” o “colector de salida vertical”, el mismo debe tener una sección mayor para luego achicarse hasta el diámetro propuesto por el fabricante. Recordar la velocidad y el comportamiento de los gases calientes en tuberías de escape.

En las fotografías mas abajo presentadas, vemos diferentes tipos de remates de chimeneas de ventilación.



Hay instalaciones en donde, los equipos que están instalados en una planta, habitualmente subsuelos, tienen un “colector de gases combustionados” normalmente horizontal, que confluye a la salida vertical o chimenea.

El remate de la Chimenea o remates de salida de gases, deberá tener los dispositivos adecuados según el lugar, Espiros en caso de grandes alturas, Sombreretes, ventilaciones tipo H para evitar inyección de aire, etc.

Cuando las ventilaciones no están bien, “calculadas”, “instaladas”, “limpias”, los rendimientos de los equipos no serán los óptimos y deberemos CONSUMIR más Gas para llegar a tener los resultados deseados.

Los gases combustionados deben salir normalmente, dejando que los quemadores no se “ahoguen” por no tener el tiraje adecuado.



## 4 Transferencia de Calor.

Los equipos que calientan agua tienen diferentes sistemas, denominados Homotubulares, Acuatubulares, Directos, etc, etc.

Como sabemos cuando el agua utilizada es “dura” los carbonatos que están en ella, al estar sometidos a gran temperatura, precipitan como sales y es lo que habitualmente conocemos como **sarro**.

Este sarro se va acumulando con el transcurso del tiempo y hace de aislante entre el intercambiador de calor y el agua, por lo tanto los equipos rinden menos.

Los ejemplos típicos en nuestra zona, son los calefones; en los instantáneos tiende casi a taparse y en los termo-tanques, se produce un lecho de sarro tan grande que el calefón pierde muchísimo rendimiento.

Debemos efectuar limpiezas en forma programadas y sistemáticas para eliminar ese sarro de manera tal que no sea un elemento que nos perjudique en los rendimientos de los equipos a la hora de transferir calor.

## 5 Termostatos

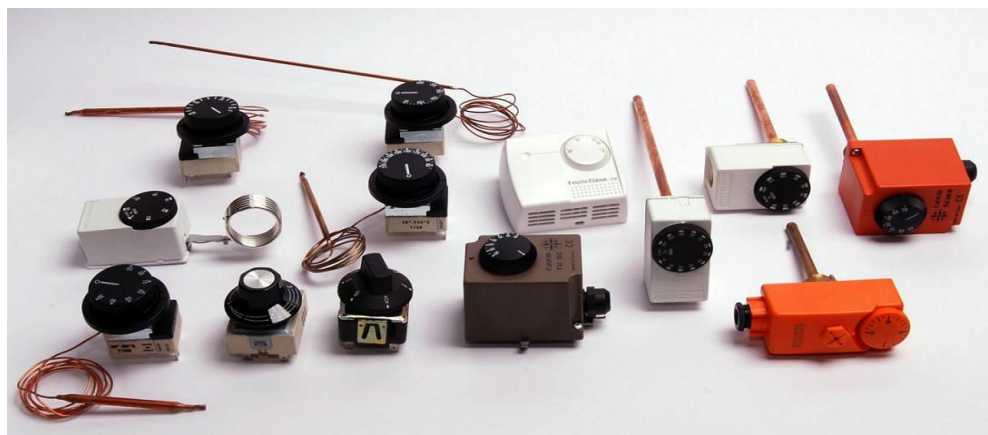
Son dispositivos que nos sirven para programar la temperatura a la cual debe llegar el agua, para nuestro uso o para el sistema de calefacción. Este dispositivo tiene la función de controlar el arranque o encendido de los quemadores.

Si el dispositivo no anda bien vamos a tener problemas de Falta de temperatura ( el sistema corta antes ) o exceso de temperatura ( el sistema no corta y el calentamiento del agua se va de lo programado )

Para ello debemos tener en cuenta que este elemento es de vital importancia y entonces debemos darle la atención que requiere.

Lo ideal es tener dos termostatos que trabajen en serie de manera de tener redundancia en el control del sistema. Siempre hay que tener en cuenta que los termostatos en serie deberán colocarse en todos los equipos pero sobre todo en aquellos en donde su control o visualización es escaso.

La fotografía muestra diferentes tipos de termostatos.



## 6 Intercambiadores

Es algo de vital importancia aprovechar el calor o la temperatura del agua para “PRECALENTAR” el agua a calentar, sobre todo en aquellos sistemas en donde tenemos cañerías de retorno de agua, sea para uso o sea del sistema cerrado de calefacción.

La idea es que el equipo caliente agua pero arrancando desde una temperatura mayor. Para ello se utiliza la temperatura del agua que ya ha sido calentada.

En invierno, la temperatura del agua de red esta en el orden de los 8° a 10°C de allí la tenemos que llevar calentándola a 45° o 50°C, quiere decir que debemos elevar su temperatura en unos 40°, para ello los quemadores deberán transferir calor a su máxima capacidad.

Muy diferente es calentar el agua desde los 15 o 20° C a 45 o 50°C eso quiere decir que ahora debemos elevar la temperatura del agua en unos 30°C,

Esta diferencia es más que considerable y será notorio el menor consumo de gas para llegar a la temperatura programada.

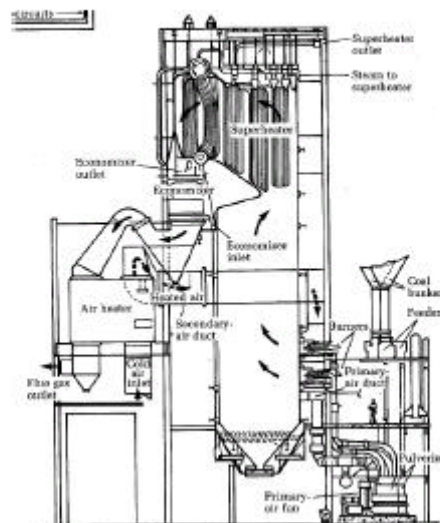
En las instalaciones actuales, en los circuitos cerrados de “**agua para calefacción**”, la salida de agua de la caldera, que va a la o las bombas para llegar a los radiadores ( y que está a su máxima temperatura), tendrá una derivación que se conectará directamente a la cañería de ingreso de agua a la caldera. Con esto PRECALENTAMOS el agua de ingreso.

En los Hoteles, el “**agua caliente para uso**” sale del equipo y circula por el edificio pasando por todos los centros de consumo, la que NO se consume seguirá circulando por un “retorno”. Esta cañería de retorno hará volver la misma al equipo ( caldera, termo-tanque industrial, etc ) para ser recalentada y además se incorporará el agua que el sistema necesite. Esa agua caliente que viene retornando se inyecta a la cañería de agua de ingreso al equipo. Con esto PRECALENTAMOS el agua antes del equipo.

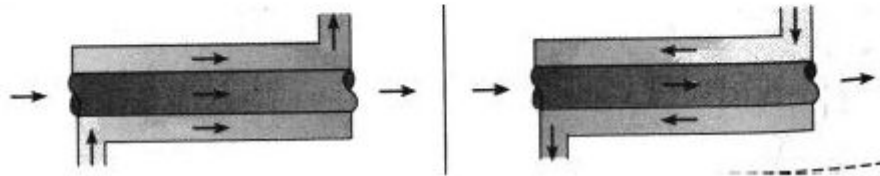
Las infografías y fotos de abajo, dan una mejor idea de esto.

### **Intercambiador de llama directa**

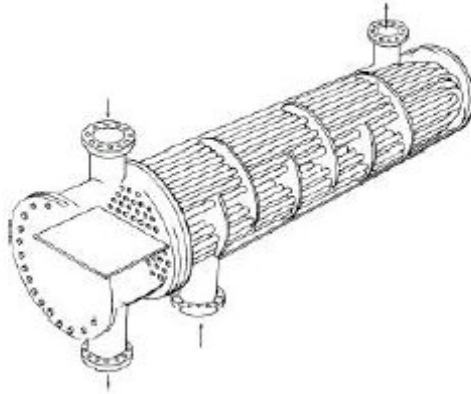
- **Esquema de una caldera industrial:**



- Clasificación según dirección del flujo y tipo de construcción:
  - Intercambiadores de tubos concentricos o doble tubo:
    - En flujo paralelo.
    - En contraflujo.



- Intercambiadores de carcasa y tubos:



## Coeficiente global de transferencia de calor

Combinación de fluidos	$U$ ( $W/m^2 \cdot K$ )
Agua con agua	850 - 1.700
Agua con aceite	110 - 350
Condensador de vapor (agua en tubos)	1.000 - 6.000
Condensador de amoníaco (agua en tubos)	800 - 1.400
Condensador de alcohol (agua en tubos)	250 - 700
Intercambiador de calor de tubos con aletas (agua en tubos, aire en flujo cruzado)	25 - 50



## CONSIDERACIONES ATENER EN CUENTA

### Resumen

1. **Control permanente sobre el color de la llama.**
2. **Limpieza del filtro de gas antes de los quemadores.**
3. **Limpieza de las turbinas inyectoras de aire al quemador.**
4. **Limpieza de las chimeneas de ventilación de los gases combustionados.**
5. **Limpieza del equipo que genera sarro.**
6. **La ventilación del lugar en donde esta emplazado el equipo, para la calidad de aire que combustionará.**
7. **Análisis de los gases combustionados para ver si el equipo esta trabajando correctamente.**
8. **Control de los termostatos.**
9. **Control de los intercambiadores o pre-calentadores.**

Cuando hablamos de consumos de GAS, también debemos interpretar claramente que los sistemas dependen además, de factores externos a ellos que hacen que trabajen más o menos.

Si tenemos calderas para calentar agua para lavar botellas, el consumo de GAS estará directamente relacionado con la cantidad de botellas que se laven por hora, o por día.

Si tenemos en cambio que generar agua caliente para calefacción, el consumo de GAS dependerá de varios factores. Ellos serán,

- a) cantidad de demanda de calor, no es lo mismo calentar un ambiente a 23 °C ( temperatura de confort en nuestra zona ) que a una temperatura de 25°C, Además hay que tener en cuenta la temperatura exterior, no es lo mismo tener 0°C que tener 11°C . Esto esta directamente relacionado con la temperatura necesaria de agua de calefacción. O también para la cantidad de agua a intercambiar en el sistema para poder llegar a la temperatura requerida en el ambiente.
- b) es de vital importancia tener en cuenta las **pérdidas de calor**, es decir si los ambientes a calefaccionar tienen aislaciones térmicas deficientes o ninguna, el rendimiento de la calefacción será pobre y requerirá que el equipo trabaje mas y demandara mas consumo de agua caliente, para lograr la temperatura indicada.
- c) la demanda de calefacción, o de agua caliente para ello.  
No es lo mismo tener habitaciones con equipos Fan Coil que tener habitaciones con Termo-calderitas individuales por habitación. No es lo mismo tener el Edificio con máxima ocupación a tenerlo al 50 %.

Lo que si estimo que es clave es NO PERDER CALOR, ya que cuesta muchísimo menos calefaccionar un ambiente que esta a una temperatura fresca que un ambiente que esta a una temperatura helada. Para ello es de vital importancia tener en consideración, los cerramientos, las aislaciones, las ventilaciones forzadas, la capacidad de aprovechar el sol ( efecto invernadero ) , Cortinas Black-Out, doble vidriado hermético, si el baño de una habitación tiene su extracción de aire en forma permanente se perderá calor del ambiente, etc.

En el caso de tener que generar agua caliente para uso sanitario, debemos ser criteriosos con la temperatura que tendrá el agua, ya que si es muy alta, los usuarios la mezclaran con fría y se perderá ( energía , eléctrica y gas ), si su temperatura es muy baja no daremos con el confort adecuado para la necesidad,

También es bueno tener fuentes adicionales para generar calor, electro-ventiladores, calefactores eléctricos, radiadores eléctricos, etc, pero su uso debe ser muy focalizado y en forma muy puntual.

Utilizando las últimas tecnologías disponibles podemos lograr hacer importantes ahorros de energía con fuentes alternativas, como calefones solares o pre-calentadores de agua solares, sobre todo en Mendoza.

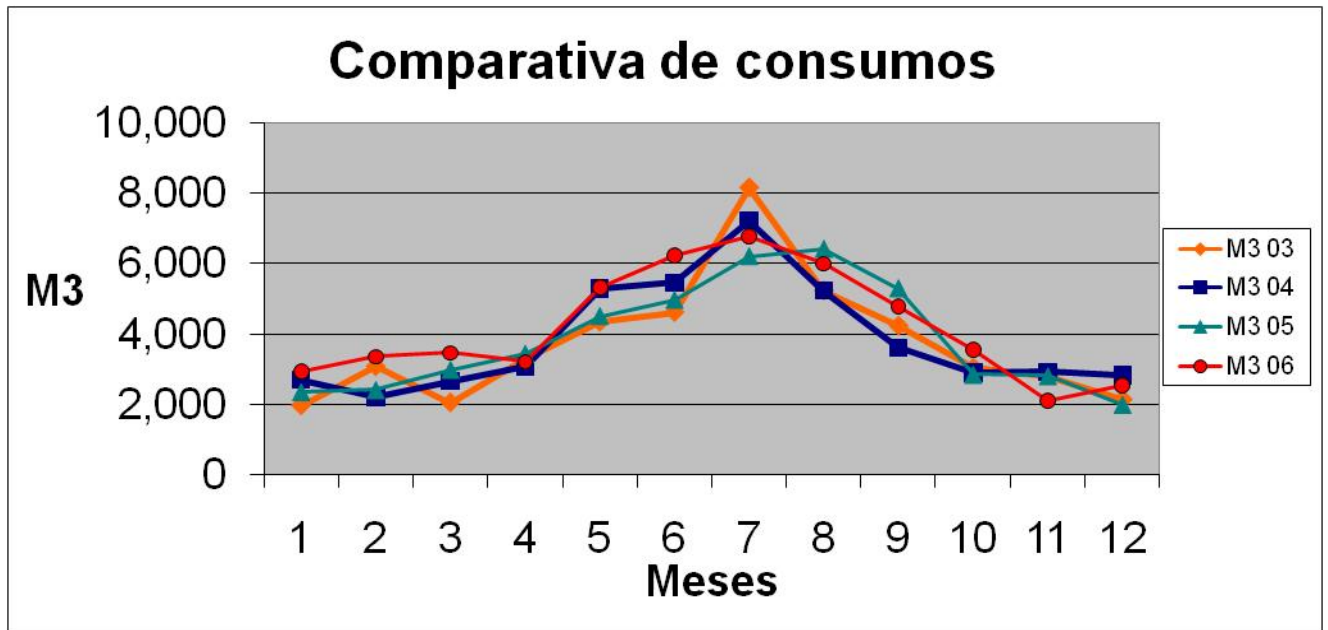
## CURVAS DE DEMANDA DE GAS EN EL AÑO.

El siguiente gráfico muestra los diferentes consumos, expresados en m<sup>3</sup> por mes y por año para un Hotel de nuestro medio. Como se podrá apreciar claramente, el consumo responde casi 100 % a la estacionalidad, vemos que en los meses de mayor frio, la demanda es mayor y en los periodos estivales la demanda es casi mínima.

Los consumos de gas por unidad en un edificio será de 56,8 m<sup>3</sup> en verano y 212 m<sup>3</sup> en invierno, de ello podemos deducir que en verano solo necesitamos el 26,79 % de energía.

Pero de todas formas, es importante que tengamos los historiales de lo consumido para hacer las comparativas correspondientes, mes a mes y año a año, de esa manera nos acercamos en forma segura a cuidar y mejorar los consumos.

Es complemento indispensable de estos gráficos, en caso de fábricas saber si la misma estaba trabajando a full, o en el caso de Hoteles, el % de ocupación mensual. De esta forma sabremos con mayor exactitud si nuestros consumos de Gas, están siendo bien controlados.



Debemos interpretar que “**siempre se puede bajar el consumo**”, siguiendo los lineamientos o premisas que pongo de manifiesto en este artículo.

*Ing. Eduardo E. Pincolini*

*Ing. Eduardo E. Pincolini es un Dinámico consultor y asesor, de Empresas que venden servicios o producen insumos, ayudándolas a mejorar sus instalaciones, en forma global.*

*Una de sus especialidades es el tema Eléctrico & Energético.*

*Sus artículos y asesoramientos han hecho tomar conciencia de algunos **Costos Improductivos**, que por supuesto se pueden detectar, para luego evitar, lo cual redundará a la postre en un ahorro de dinero.*

*Sus artículos aparecen en revistas Técnicas de Argentina y en la Revista en Plenitud [www.enplenitud.com.ar](http://www.enplenitud.com.ar) linck Rentabilidad y Ventas*