

ISSN 1666-3446  
ARGENTINA PESO (ARS) \$ 12 - BRAZIL \$ 12 - CHILE \$ 2,400  
COLOMBIA \$ 11 - MEXICO \$ 43 - PERU \$ 14 - ESTADOS  
UNIDOS US\$ 4 - VENEZUELA \$ 6,400 - URUGUAY \$120



## NUEVAS OFICINAS DE BAYER EN BOGOTÁ

MEDIO DE DIFUSIÓN DE LA  
SOCIEDAD LATINOAMERICANA  
DE FM

■ MANTENIMIENTO PREDICTIVO  
Y FACILITY MANAGEMENT (PARTE3)

■ BALANCED SCORECARD  
CUADRO DE MANDO INTEGRAL

■ KAIZEN:  
LA CLAVE DEL CAMBIO

■ EL RUIDO EN LA OFICINA



U.S. Equities Realty  
Redefiniendo el Concepto del Real Estate

*U.S. Equities Realty*



ENERGIA · DATOS · COMUNICACIONES S.A.

**Redes de Datos · Categorías 5 y 6**

**Cableado Estructurado**

**Fibras Ópticas**

**Sistemas de Energía**

**Proyecto y Montaje de DATA CENTERS**

**Soluciones Integrales de Conectividad**

**SYSTIMAX®**  
SOLUTIONS  
Vertiv Partner

Lavalle 730 5º (C1047AAP) Capital Federal  
Tel. Fax: 4322.0913 (Rotativa)  
E-mail: [dalux@dalux.com.ar](mailto:dalux@dalux.com.ar)



Trabajar en Facility Management significa ser parte de la economía global, ser parte del siempre cambiante panorama laboral afectado por las regulaciones locales, las consideraciones sobre la seguridad, y las condiciones laborales y de mercado, entre muchos otros factores. Adherir simplemente al statu quo, hoy no es suficiente para estar al frente de los cambios constantes. Es este escenario el que ha hecho que la predicción de los eventos futuros sea parte integral de los procesos de toma de decisiones.

La actividad del FM es claramente dependiente de una apropiada previsión de las circunstancias y lo enfrenta a una elección fundamental: ignorar los eventos impredecibles y lidiar sólo con aquellas cuestiones que pueden ser conocidas y por ende manejadas, o valerse de los medios necesarios para poder hacer frente a lo imprevisible.

Efectivamente, la toma de decisiones es siempre más fácil desde una posición en la cual el futuro puede ser predicho con algún grado de certidumbre, pero lo habitual es que el futuro esté lejos de toda forma de certeza y bajo la influencia de una multitud de factores imprevisibles. Se pueden predecir con cierto grado de acierto eventos de corto plazo, pero en el largo plazo (entre cinco y diez años) el grado de incertidumbre crece de manera exponencial y el futuro se vuelve, impredecible en el mejor de los casos, y desconocido en el peor.

Sin embargo, no todo está perdido. El FM puede abordar el futuro y elaborar posibles cursos de acción identificando apropiadamente el tipo de incertidumbre que existe, seleccionando una conducta adecuada y poniendo en práctica una estrategia.

La esencia de este enfoque estratégico consiste en tomar decisiones en un escenario cambiante, incierto, impredecible y competitivo. Significa preservar las opciones convenientes manteniendo la flexibilidad, generar nuevas opciones, prepararse para las contingencias con las mejores respuestas posibles, siempre con el foco puesto en aumentar el margen de maniobra frente a lo inesperado para garantizar "siempre" la continuidad de las operaciones.

Y no olvidar el peligro que significa tratar de predecir el futuro con precisión. Normalmente es imposible anticiparse a los hechos algo más que unos pocos años. A lo sumo, todo lo que podemos hacer es suponer la probable dirección de los cambios. Y con esto, ya tenemos bastante.

**Víctor Feingold**  
Arquitecto  
Director FM

## INDICE

MANTENIMIENTO  
PREDICTIVO Y FACILITY  
MANAGEMENT (PARTE 3)



16



BALANCED SCORECARD  
CUADRO DE MANDO INTEGRAL

6

KAIZEN:  
LA CLAVE DEL CAMBIO



20



NUEVAS OFICINAS  
DE BAYER CROPSCIENCE  
EN BOGOTÁ

28



EL RUIDO EN LA  
OFICINA

36

## STAFF

### Editor

Victor Feingold, Arquitecto

### Coordinación Editorial

Marisa Gisbert, Arquitecta  
mgisbert@facilitymagazine.com.ar

### Diseño

Estudio Enero  
Romina Pavia y Marisa Rulli

### Publicidad

Cecilia Berasay  
cberasay@facilitymagazine.com.ar  
15-5175-0319  
Alicia Feingold  
afeingold@facilitymagazine.com.ar  
15-5048-2721 / 4554-6554

### Fotografía e ilustración

Producción FM

### Corrección

Patricia Odriozola

**Facility Magazine** es una publicación de  
CONTRACT RENT S.A. Tucumán 117 - 7º piso  
Buenos Aires, Argentina. Telefax +54 (11) 4516-0722  
info@facilitymagazine.com.ar - ISSN 1666-3446  
Registro de la Propiedad Intelectual en trámite.  
Todos los derechos reservados.

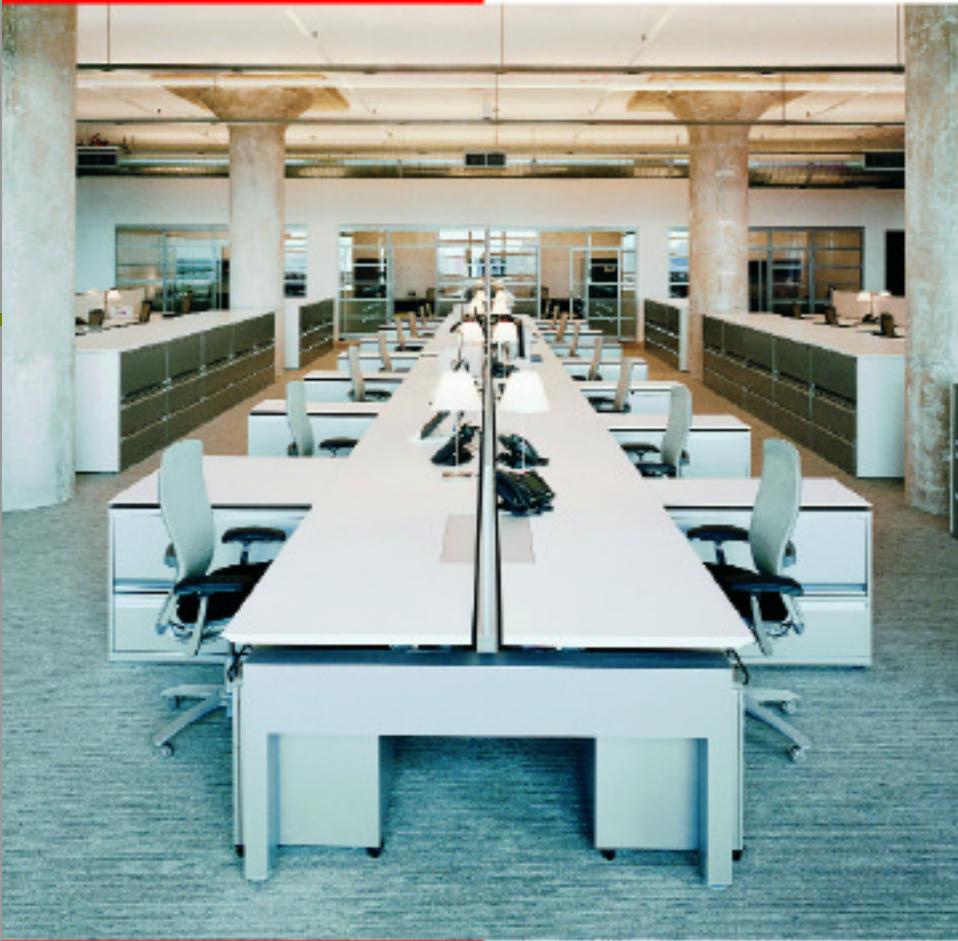
Prohibida su reproducción total o parcial.

Si bien los editores seleccionan el material presentado, las  
notas firmadas reflejan de cualquier manera la opinión de  
los autores sobre los temas tratados, por lo que su publicación  
no significa aceptación plena por parte de la revista  
de todo o parte de lo expuesto.

La responsabilidad por el contenido de los avisos  
publicitarios corre por cuenta de los respectivos  
anunciantes.

info@facilitymagazine.com.ar

autostrada



Av. Almirante Brown 149 - Piso 2 - Puerto Madero  
C1428ABM - Buenos Aires - Argentina  
Tel: (54 11) 4333-0250 - Fax: (54 11) 4333-0250  
info@interieurforma.com.ar - www.interieurforma.com.ar

interieur forma Knoll



## AGENDA Y NOVEDADES

### Expo OFIMÁTICA 2006

Del 24 al 26 de agosto tendrá lugar en el Predio Ferial Costa Salguero de Buenos Aires "Expo Ofimática 2006: Productos y Servicios para las Empresas, el Comercio y las Pymes". El evento, dirigido al sector pymes, concentrará la oferta, la demanda y las necesidades específicas de la tecnología, la informática, la comunicación, el equipamiento y los servicios. Será una muestra temática y profesional sobre el mundo de la oficina, a fin de actualizar conocimientos, establecer contactos comerciales más directos y lograr una efectiva participación en los mercados nacionales y extranjeros. Paralelamente a la exposición, se desarrollarán talleres y jornadas.

**Más información:** Teléfono: 4983-7457 / [feriasyeventosrl.com.ar/expoofimatica2006](http://feriasyeventosrl.com.ar/expoofimatica2006)  
[info@feriasyeventosrl.com.ar](mailto:info@feriasyeventosrl.com.ar)

### Expo MANAGEMENT 2006

Los días 9 y 10 de noviembre tendrá lugar en el Predio Ferial La Rural de Buenos Aires, un evento que combina la mejor capacitación ejecutiva con la oportunidad de interactuar con los pensadores, altos ejecutivos y tomadores de decisiones de todo el mundo. Durante el congreso disertarán personalidades del más alto nivel internacional: Rudy Giuliani (Liderazgo), Peter Sealey (Marcas), Feargal Quinn (Servicio al Cliente), Jack Welch (Management), W. Chan Kim (Blue Ocean Strategy), Richard Boyatzis (Inteligencia Emocional) y también se analizará el Caso China. En el área de negocios se compartirán experiencias con ejecutivos, presidentes, CEO's y directores de las principales empresas de nuestro país, y también del exterior, convirtiendo a Expo Management en un verdadero ejercicio de networking y generación de ideas y nuevas oportunidades.

**Más información:** Teléfono: 4110-6020 / [www.hsm.com.ar/expomanagement](http://www.hsm.com.ar/expomanagement) / [info@hsm.com.ar](mailto:info@hsm.com.ar)

### LA ERGONOMÍA EN PRIMER PLANO

Entre el 10 y el 14 de julio pasados se llevó a cabo el 16º Congreso Internacional de Ergonomía en la ciudad de Maastricht, Holanda, organizado por la IEA. La IEA (International Ergonomics Association), organización internacional creada en 1957, agrupa en la actualidad a las sociedades de ergonomía de 43 países diferentes. Esta asociación organiza un congreso cada tres años, a fin de facilitar el intercambio y la actualización en los temas relativos a esta disciplina.

El evento contó con una serie de charlas y simposios que cubrieron una vasta gama de temas y diversos campos de aplicación como la construcción, el cuidado de la salud y los transportes públicos.

**Más información:** [www.iea2006.org](http://www.iea2006.org)

### IFMA WORLD WORKPLACE ANNUAL CONFERENCE 2006

Entre el 8 y el 10 de octubre próximos se llevarán a cabo en San Diego, California, la conferencia y exposición anuales de la IFMA (International Facility Management Association): World Workplace, un foro para discutir, compartir y evaluar el estado del FM. El evento comprenderá una conferencia focalizada enteramente en la educación y una exhibición que incorporará demostración de productos e instrucción. World Workplace contará con asistentes de todas partes del mundo provenientes de una gran variedad de actividades, tales como: tecnología, ingeniería, arquitectura, diseño, seguridad, real estate y facility management.

**Más información:** [www.iea2006.org](http://www.iea2006.org)



José Ramón Arean y Cía. S.A.

MATERIALES ELECTRICOS

Paraná 360 C101/AAH  
 Buenos Aires Argentina  
 mail: [ventas@arean.com.ar](mailto:ventas@arean.com.ar)  
 tel.: 011 4374 3444  
 fax: 011 4374 6687



- **Iluminación**  
 Luminarias - Lámparas  
 Equipos de Emergencia
- **Datos**  
 Conductores UTP - Cañas de piso  
 Cable coaxial
- **Energía**  
 Tableros - Conductores  
 Cumulización



## LECTORES

### CAMPAÑA DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Para que todos nuestros suscriptores reciban puntualmente la revista y puedan acceder a la mejor información de FM, necesitamos que actualicen sus datos. Pueden hacerlo directamente en nuestro sitio web

[WWW.FACILITYMAGAZINE.COM.AR](http://WWW.FACILITYMAGAZINE.COM.AR)

en el link 'suscripciones'. O comunicarse con nosotros a través de cualquiera de las siguientes opciones:

[INFO@FACILITYMAGAZINE.COM.AR](mailto:INFO@FACILITYMAGAZINE.COM.AR)

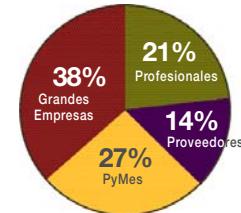
Telefónicamente al 4516-0722 de lunes a viernes de 9.00 a 18.00 hs.  
 Vía fax al 4516-0722

■ Nombre:	Provincia:
Apellido:	País:
Empresa:	E-Mail:
Cargo:	Tel/Fax:
Profesión:	Tipo de Actividad de su empresa:
Domicilio:	Principal Producto
Código Postal:	o Servicio:
Localidad:	Cantidad de Empleados:

## ANUNCIANTES

### PUBLIQUE EN FM MAGAZINE Y AMPLÍE SUS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

Llámenos al 4516-0722 o envíenos un mail a [info@facilitymagazine.com.ar](mailto:info@facilitymagazine.com.ar)



### ¿Quiénes son los lectores de FM?

- Grandes Empresas que contratan productos y servicios de FM
- PyMes que contratan productos y servicios de FM
- Empresas proveedoras de productos y servicios de FM
- Profesionales

**HUBERMAN Y ASOCIADOS**  
 construcciones - plantas - instalaciones industriales

■ Arquitectos, personalizado, profesionalizado, control de inventario y sistemas de calidad nos distinguen como soluciones para nuestros clientes.

■ Más de 25 años de trayectoria en el rubro.

Obras Nuevas  
 Retaciones  
 Locales Comerciales  
 Oficinas  
 Instalaciones Industriales

■ Arquitectos personalizado, profesionalizado, control de inventario y sistemas de calidad nos distinguen como soluciones para nuestros clientes.

■ Más de 25 años de trayectoria en el rubro.

Av. San Juan 1090 (17°) - (011) 4604-8910 / 4604-7696  
[www.hubermanyassociados.com.ar](http://www.hubermanyassociados.com.ar)

# MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y FACILITY MANAGEMENT

(PARTE 3)

\*POR RODOLFO VALENTÍN YACUBSOHN

En la edición anterior (Nro. 19), nuestro desarrollo del tema nos permitió establecer -para el diagnóstico de fallas de máquinas en servicio mediante análisis vibratorio- la siguiente metodología básica:

1. El conocimiento de los valores de amplitud máxima D, V, A, permite **evaluar** la vibración.
2. El conocimiento de la frecuencia  $f$  posibilita **identificar** la causa o fuente de la vibración.

Podemos sintetizar ambos principios metodológicos en una única premisa fundamental:

Cada componente o cada tipo de deficiencia mecánica de un equipo en servicio genera una vibración de frecuencia específica que, en condiciones normales de operación, alcanza una amplitud máxima determinada.

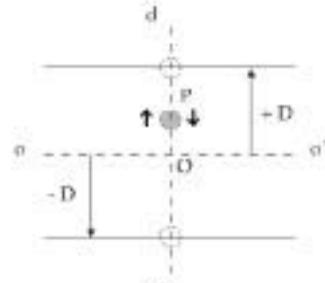


Fig.1

La medición de estos parámetros hará posible, entonces, determinar si la vibración es o no perjudicial para el equipo y cuál es la causa que la genera, lo cual nos permitirá actuar sobre la fuente para reducir sus amplitudes a valores aceptables.

Algunos de los problemas más comunes que pueden detectarse mediante análisis vibratorio son:

- Rodamientos deteriorados.
- Engranajes defectuosos.
- Acoplamientos desalineados.
- Rotores desbalanceados.
- Vínculos desajustados.
- Ejes deformados.
- Lubricación deficiente.
- Falta de rigidez.

Entonces: nuestro problema es IDENTIFICAR y EVALUAR la vibración.

Comencemos por ver cómo se procede para IDENTIFICAR la causa o fuente de una vibración. Resultará de gran ayuda graficar previamente la vibración.

Volvamos a nuestra Fig.1. Supongamos que podemos apoyar una hoja de papel sobre la partícula P, a la cual hemos impregnado con tinta. Su movimiento oscilatorio dejará impresa en nuestra hoja una recta; "dibujará" el eje d-d'.



Para nosotros cada pedido es una urgencia.

- Servicio de entrega rápida en todo el país.
- Seguro de envío para garantizar la mayor confiabilidad.
- Las marcas más reconocidas del mercado.
- El mejor asesoramiento técnico brindado por excelentes profesionales.
- Repuestos originales Carrier, Surrey y Toshiba.
- Venta de equipos Surrey.
- Más de 700 sucursales en todo el mundo.

## Partes específicas



## Repuestos



**TOTALINE**

Aire Acondicionado y Refrigeración.

Con el único propósito de obtener un gráfico más claro imaginemos que, a medida que se mueve sobre el eje **d-d'**, la "empujamos" hacia la derecha; en cada punto de su trayectoria la forzamos a desplazarse también hacia la derecha. ¿Qué dibujo resultará? Fácilmente concluimos que será una curva como la de la **Fig.2**. Tendremos así la representación gráfica del movimiento vibratorio de la partícula **P** impulsada por una única fuente, una única

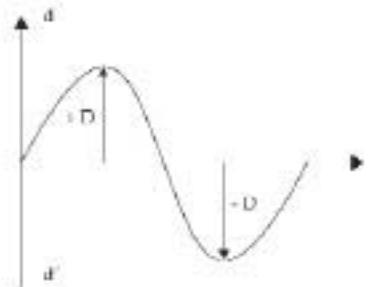


Fig.2

frecuencia. Diremos que estamos en presencia de una armónica "pura" de vibración. Pero ya mencionamos que cada componente del equipo o cada deficiencia genera una frecuencia propia, específica, de vibración. En consecuencia, lo más probable es que nuestra partícula **P** sea impulsada por más de una frecuencia.

Supongamos que existen dos fuentes vibratorias, dos frecuencias diferentes, en nuestro equipo: una de mayor valor que la otra (es decir, realiza mayor cantidad de ciclos que la otra por unidad de tiempo). Digamos también que la de menor frecuencia es de amplitud **D**<sub>1</sub> y la otra de amplitud **D**<sub>2</sub>, más pequeña. ¿Cómo se moverá nuestra partícula **P**? Como se indica en la **Fig.3**.

En cada punto de la trayectoria al que es desplazada por la vibración de mayor amplitud, **D**<sub>1</sub>, oscilará con amplitud **D**<sub>2</sub>. Tenemos ahora dos armónicas; no ya una armónica "pura". La **Fig.4** será su representación gráfica.

Si agregamos más fuentes de vibración el dibujo será más complejo y representará la totalidad de las vibraciones generadas por los distintos componentes del equipo. Será una poliarmónica; una vibración de varias ar-

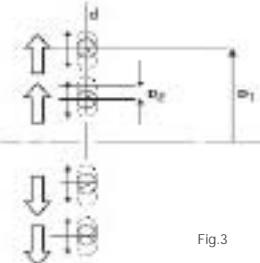
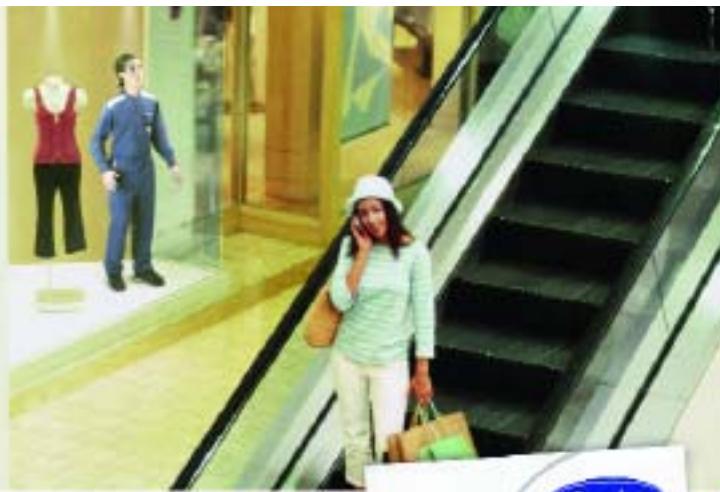


Fig.3



AUNQUE NO TE DES CUENTA, SIEMPRE ESTAMOS.

Sentirás Carrier en los servicios básicos más, en el servicio técnico de mantenimiento preventivo de Carrier, en el uso de la mejor tecnología que habrá al día. Por eso es el único capaz de brindarte todo lo confiable y lo tranquilo que necesitas en tu vida. Pregúntale a tu agente Carrier, quién Carrier.

Carrier  
Tu mejor aliado.  
Servicio Técnico Preventivo:  
Av. 10 de Octubre 1000  
Buenos Aires - Argentina  
Tel. (011) 4773-1500 - Cel. 15 5426 9500  
Humboldt 2160 - Palermo Hollywood  
C1425FUB - Buenos Aires - Argentina  
[www.officemanifesto.com](http://www.officemanifesto.com)  
[www.haworth.com](http://www.haworth.com)  
[maniteno@fibertel.com.ar](mailto:maniteno@fibertel.com.ar)

Interiorismo, mobiliario, diseño, arquitectura y construcción. Edificios y viviendas. Edificios y viviendas. Proyectos y obras. Asesoramiento y desarrollo de negocios. Consultoría.



Zody

X99



Compose



Unigroup Too



Moxie

**HAWORTH**  
change by design

**office manifesto**  
innovación. flexibilidad.

Tel (011) 4773-1500 - Cel. 15 5426 9500  
Humboldt 2160 - Palermo Hollywood  
C1425FUB - Buenos Aires - Argentina  
[www.officemanifesto.com](http://www.officemanifesto.com)  
[www.haworth.com](http://www.haworth.com)  
[maniteno@fibertel.com.ar](mailto:maniteno@fibertel.com.ar)



Compose



10

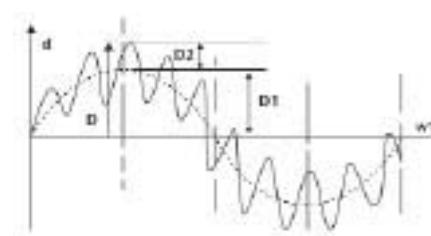


Fig.4

mónicas o componentes. Para efectuar el análisis de la vibración y poder emitir un diagnóstico de funcionamiento necesitamos separar las armónicas y medir la frecuencia de cada una. Esto se realiza con instrumental específico denominado analizador de vibración, que permite aislar, "sintonizar", cada armónica. El conjunto de frecuencias medidas nos da lo que llamamos el "espectro de

la vibración", el cual nos permite conocer todas las fuentes existentes. Con esta información recurrimos a Cuadros de Identificación de Vibraciones como los de la Fig.5, que nos posibilitan, en función del valor de la frecuencia, conocer la causa de la vibración. De esta forma sabremos dónde deberemos actuar para reducir o eliminar una vibración, si ésta fue-

## Líder en Sistemas y Tecnologías de:

### DETECCIÓN DE INCENDIOS



**System Sensor**  
Panels **NOTIFIER**  
E-mail: [info@notifier.com](mailto:info@notifier.com)

### CONTROL INTELIGENTE

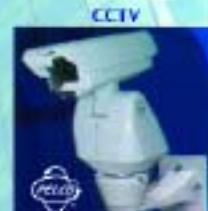


- VENTA AL GREMIO
- INSTALACIONES Y OBRAS
- PROYECTOS
- MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE EDIFICIOS
- SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR GAS

**DETCON S.A.**  
Bulnes 1569 (C1176ACO) Bs. As., Argentina  
Tel: (54-11) 4823-1221 • Fax: (54-11) 4823-2082  
e-mail: [detcon@jct.com.ar](mailto:detcon@jct.com.ar)

**DETCON URUGUAY S.A.**  
Junc. E. Rodó 1927, Montevideo, Uruguay  
tel.: (59-82) 410-6221 • fax: (59-82) 410-6225  
e-mail: [detcon@jct.com.uy](mailto:detcon@jct.com.uy)

### CONTROLES DE ACCESO Y SEGURIDAD



## IDENTIFICACIÓN DE VIBRACIONES

Causa	Frecuencia	Variable	Amplitud	Fase	Observaciones
Desequilibrio.	1 x RPM	d	Proporcional al desequilibrio. Mayor en dirección radial.	Marca de referencia única.	Aparece generalmente como primera armónica obligada en todo el espectro de "d".
Mala alineación o eje torcido.	1/2/3/4 x RPM	d	Grande en dirección axial (mayor que 50% de la amplitud radial).	Única, doble, triple o cuádruple.	Desalineación entre cojinetes o entre ambas mitades del manchón.
Murones excéntricos.	1 x RPM	d	Generalmente no es grande.	Referencia única.	
Exceso de hueco en cojinetes antífriccion.	$\pi$ x RPM	d	Grande en sentido vertical.	Marca de referencia única.	Como la frecuencia es realmente algo menor que $\pi$ x RPM, la fase puede ser giratoria.
Falta de firmeza mecánica.	2 x RPM	d	Inestable.	Doble, ligeramente inestable.	Generalmente afecta la alineación.
Correas flojas.	1 x RPM	d	Inestable.	Inestable.	
Correas defectuosas.	1 x RPM de la correa	d	Irregular o pulsátil.	Depende de la relación entre RPM de eje y RPM de correa.	El efecto puede ser observado con luz estroboscópica.
Eléctrica.	1 x RPM ó $\pi$ x Frec. síncrona	d	Desaparece bruscamente al desconectar eléctricamente.	Referencia única o doble. Giratoria para máquinas asincrónicas.	
Engranajes defectuosos.	Muy alta	a/d	Puede tener "blips".		La frecuencia es alta (entre 15.000 y 40.000 RPM), si el defecto es en superficie de engranaje.
Cojinetes antífriccion deteriorados.	Muy alta	a	Puede tener "blips".		La frecuencia alcanza valores mayores que los registrados para engranajes o rodamientos.
Rodamientos deteriorados.	Muy alta	a	Puede tener "blips".		Frecuencia entre 15.000 y 40.000 RPM. Habitualmente su valor es de 36.000 RPM (con sensor electrodinámico).
Lubricación.	Muy alta	a			La amplitud se modifica notablemente al actuar sobre el lubricante.

11

Fig.5



## VOLQUETES Y VOLQUETINES PARA LA CONSTRUCCIÓN

**ECO-VOL S.A.**

**F. BILBAO 4825 CAP. FED. 4683 3300 4683 8303**

Fig.6



Veamos seguidamente cómo procederemos para EVALUARLA. Ya hemos anticipado que la evaluación de las vibraciones, es decir, su calificación como "normales" (propias del funcionamiento normal del equipo) o "anormales" (indicativas de una deficiencia o falla de un componente) se efectuará a través de la medición de las amplitudes (D, V, A).

Obviamente, lo deseable es contar con un sistema universal que permita evaluarla por medición de la amplitud de la polarmónica, es decir, evitar inicialmente el análisis de la vibración (su descomposición en armónicas puras, la determinación de su espectro), ya que si fuere calificada como "normal" sería irrelevante conocer las fuentes que la producen y constituiría una pérdida de tiempo.

Desde esta postura, se ha establecido como parámetro universal de evaluación el valor de la amplitud de velocidad,  $V$ , de la poliarmónica, **Fig. 6**.

En caso de que la medición de  $V$  no arroje un valor cañíficable como normal se procederá a descomponer la políarmónica y se relevará el espectro de frecuencias, para determinar cuál es la causa o fuente que ha elevado el valor de  $V$ , a fin de actuar sobre ella y corregir la deficiencia.

Existen otros sistemas de evaluación como los de **Fig.7** y **Fig.8**, basados en los valores de amplitud de desplazamiento D y aceleración A que se emplean para calificar problemas específicos como el desbalanceo de rotores y el deterioro de rodamientos, respectivamente.

Para finalizar, aclaremos que lo que hemos expuesto pretende simplemente dar una somera idea de los fundamentos del análisis vibratorio y sus posibilidades como método de predicción de fallas. Su cabal conocimiento requiere una especialización en el tema y constituye apenas una herramienta más, aunque de gran importancia, para el diagnóstico de fallas en máquinas en operación.

Además, es apropiado destacar que la implementación de tecnologías como el Mantenimiento Predictivo, para el control y conservación de los equipos de un edificio, patentiza las ventajas de la aplicación del concepto de gestión sustentado en el Facility Management.



## TOLERANCIAS PARA VIBRACIONES DE ROTORES BASADO EN EL DESPLAZAMIENTO DE VIBRACIÓN

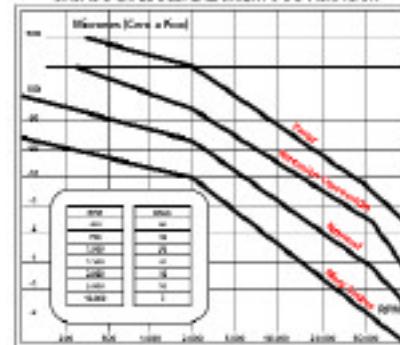


Fig. 7



Fig.8

TOLERANCIAS PARA RODAMIENTOS  
BASADO EN LA AMPLITUD DE ACCELERACIÓN

# PICO	VIDA ÚTIL (DÍAS)
6.5	REEMPLAZAR
4.0	DETERIORADO
2.4	DEFECTUOSO
1.2	NORMAL
	Bueno

En efecto: es difícil fundamentar la adopción del Mantenimiento Predictivo -por lo que implica como inversión en equipamiento específico y técnicos especializados- para ser aplicado a un único edificio. Sólo una empresa de servicios de mantenimiento que atiende varios inmuebles puede justificar la integración a su estructura de un departamento de esa naturaleza, con vistas a reducir sus costos operativos.

\* Rodolfo Valentín Yáculsohn es Ingeniero Electromecánico (UNBA). Ha sido pionero en la introducción del mantenimiento predictivo en Latinoamérica, y el primer fabricante de equipos específicos de medición en la Argentina y Brasil. Es autor del libro "El Diagnóstico de Fallas por Análisis Vibratorio". Actualmente forma parte del staff de la firma Sermax S.A., empresa de servicios de mantenimiento de edificios.



NUEVOS CONCEPTOS, NUEVAS TENDENCIAS,  
SIEMPRE EN LA EUROPEA.



**Dalkia**

YOUR ENERGY AND FACILITIES PARTNER

DALKIA, Grupo Empresario Internacional de Servicios Empresariales, Industriales y de Facilidades Terciarias, con presencia establecida en 35 países, convoca a profesionales interesados en continuar o desarrollar sus carreras en las empresas Dalkia de la Argentina, Estados Unidos y México.

**JEFES DE UNIDADES DE NEGOCIO (Ref:JUN)**

Su misión será la gestión integral de los servicios brindados por 5 unidades industriales y comerciales: servicios, alimentación y comercio.

Requerimos profesionales de la Ingeniería con una experiencia mínima de 3 años en actividades de gestión desarrollada en bancos, grandes edificios de oficinas, hoteles, casas de cambio, shopping, supermercados, industrias o empresas equivalentes.

Seña información sobre: la experiencia en gestión y conocimiento en áreas de trabajo: el manejo de alta tasa económica-financiera, contrataciones y herramientas de gestión.

Ofrecemos una excelente oportunidad para integrarse a un grupo de primera línea en expansión y con posibilidades de desarrollo profesional en el país y en el exterior, un excelente clima laboral y una remuneración acorde al expertise y a los resultados de la gestión, junto a otros beneficios.

Los interesados deberán enviar su antecedentes, con foto, disponibilidad, información y preferencias salariales a casilla de mail:

[rrhh@sadmitec.com.ar](mailto:rrhh@sadmitec.com.ar)

**VEOLIA**  
MANAJEAMIENTO

[www.dalkia.com](http://www.dalkia.com)

[www.sadmitec.com.ar](http://www.sadmitec.com.ar)

**edp**



**OFICINA Y HOGAR DIGITAL**  
CONOZCA EL FUTURO HOY



1415 Arenales Design Center  
Tel. 4814-0123 / 4815-1429  
[www.laeuropea.com/corporate@laeuropea.com](http://www.laeuropea.com/corporate@laeuropea.com)

**la europea**  
CORPORATE

# BALANCED SCORECARD

## Cuadro de Mando Integral

\*POR CARLOS CACICI

16

El "Balanced Scorecard" o Cuadro de Mando Integral, es una herramienta de gestión para comunicar la estrategia de cualquier organización a todos los niveles y empleados de la misma, a fin de poder implementarla con éxito. Fue creado a principios de la década de los 90 por Robert Kaplan y David Norton, quienes publicaron sus primeras conclusiones en el Harvard Business Review.

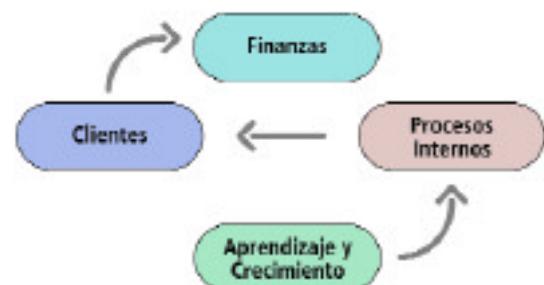
Básicamente se trata de traducir la Visión y la Estrategia empresarial, a una serie de Objetivos y Planes de Acción medibles con indicadores "financieros" y "no financieros", realizando luego su seguimiento.



### ARQUITECTURA DEL MODELO

El modelo se presenta dividido en cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos, y Aprendizaje y Crecimiento, con el fin de desglosar los objetivos estratégicos no sólo en aspectos financieros. Como base fundamental se encuentran las relaciones Causa-Efecto, donde cada objetivo impactará en otro: "si tenemos la gente capacitada y motivada, tendremos los procesos internos controlados y eficaces, y esto traerá una mayor satisfacción de nuestros clientes, los cuales serán fidelizados y con su recompra y recomendación, tendremos mejores resultados financieros a largo plazo".

Lo anterior se puede representar en forma gráfica en los llamados Mapas Estratégicos (Fig. 1):



Estos gráficos reflejan y detallan los Objetivos Estratégicos en cada una de las perspectivas, y sus interrelaciones.



## TALLERES Fervi

- Carpintería Metálica: Hierro · Acero Inoxidable · Aluminio anodizado o pintado
- Realización de diseños especiales
- Servicios Metalúrgicos para empresas
- Decoración y Expositores

Calle 45 N° 2715 (ex Güraldes) (1651) San Andrés San Martín - Pcia. de Buenos Aires - Tel/Fax 4753-6980



**MORAL S.A.**  
Servicios de Avanzada

### SERVICIOS DE LIMPIEZA INTEGRAL

Administraciones - Centros de salud - Centros de formación y logística - Centros Hoteleros - Colegios - Centros educativos - Hoteleros - Laboratorios - Despachos generales - Oficinas - Eventos especiales - Instituciones bancarias - Restauración y servicios de piezas - Trabajos de altura - Finales de obra



Eduardo Holmberg 5225 - Capital Federal (C1438DPM)  
4447.1070 / 1078.17299  
info@moralsa.com.ar - www.moralsa.com.ar



### VISIÓN, MISIÓN Y ESTRATEGIAS

Como condición necesaria y suficiente para diseñar y luego implementar un Cuadro de Mando Integral, está el conocimiento previo y detallado de la Misión (objeto de la empresa), Visión (adónde quiere llegar en el largo plazo), y las Estrategias elegidas (caminos para lograr la Visión).

### OBJETIVOS ESTRÁTICOS Y FACTORES CLAVE DE ÉXITO

La Visión de la compañía se desglosa en una serie de objetivos estratégicos "cuantificables", teniendo en cuenta las cuatro perspectivas citadas en la Fig. 1. A partir de esto, surgen los Factores Clave de Éxito necesarios para alcanzar dichos objetivos, los cuales tendrán asociados Planes de Acción e Indicadores de Medición, para realizar el seguimiento del logro de la Estrategia Organizacional.

### LAS 4 PERSPECTIVAS

- Financiera: Crecimiento y rentabilidad desde la perspectiva del accionista.
- Creación de valor y diferenciación desde la perspectiva del cliente.
- Procesos Internos: Actividades críticas donde debemos ser excelentes.
- Aprendizaje y Crecimiento: Prioridades para un clima interno de innovación y crecimiento.

### SISTEMA DE MEDICIÓN

El concepto de Objetivos medibles, se sustenta en la utilización de Indicadores, los que permiten medir las distintas actividades y procesos de la compañía: "no se puede gestionar ni controlar, lo que no se puede medir". Estos Indicadores son clasificados en: a) Indicadores

de Actuación (indicadores causa) y b) Medidas de Resultados (indicadores efecto), logrando una cadena Causa-Efecto entre las actividades realizadas del día a día y los resultados a lograr en el futuro.

En general, las organizaciones utilizan no más de 20 ó 25 Indicadores para formar su Cuadro de Mando Integral, pero es esencial que dicha cantidad esté "balanceada" entre las 4 perspectivas, es decir, que hay que tener entre 5 y 6 Indicadores por cada perspectiva.

Una ventaja muy interesante a la hora de presentar y/o analizar la totalidad de Indicadores es la utilización de "semáforos", con lo que según el valor del Indicador, aparecerá asociado un color verde, amarillo o rojo alertando rápidamente la situación, tal como se detalla a continuación:

- Retorno sobre la Inversión: 7%
- Market Share: 23%
- Satisfacción de Clientes: 78%
- Cumplimiento de Plazos de Entrega: 56%

### IMPLEMENTACIÓN

Una vez diseñado el Balanced Scorecard, debemos llevarlo a la práctica planificando el proyecto general con la ayuda de un cronograma de trabajo, en el cual se detallan las tareas necesarias, los responsables, los plazos, los recursos, etc. El éxito del proyecto recae en la participación activa de toda la organización, principalmente de la Alta Dirección.

\* Carlos A. Cacici es Ingeniero, Master en Tecnología y Gestión de la Calidad. Consultor de Empresas.



Sin precisión no sería Facility

Precisamente por eso  
somos nosotros los responsables  
de imprimir Facility Magazine.



FORMA COLOR  
www.formacolor.com.ar  
DISOLVERAR - DILUIR

**MUDANZAS Y GUARDAMUEBLES**  
"A UD. ESTABA ESPERANDO"®

**CASTRO Y REGINI S.A.**

*Líder en Mudanzas Inteligentes*

Bauleras Privadas, Depósitos Propios

**0800-444-5591**

4784 - 3107 / 5591 - 4781-9875

**VIRREY DEL PINO 2567 Capital Federal**  
**Av. CORDOBA 875 2º Capital Federal**

[www.castroyregini.com.ar](http://www.castroyregini.com.ar) - [info@castroyregini.com.ar](mailto:info@castroyregini.com.ar)

**Centros de Cómputos, Cajas de Hierro,  
Traslado y Organización de Archivos,  
Embalajes y Desembalajes,  
Plataformas Hidráulicas  
Control Satelital de Vehículos**



# KAIZEN:

## la clave del cambio

Al terminar la Segunda Guerra Mundial, Japón era un país sin un futuro claro. Ciento quince millones de personas habitaban un archipiélago con pocos recursos naturales, sin materia prima, sin energía, con escasez de alimentos y una industria desastrosa.

En 1949 se forma la JUSE (Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros), que se da a la tarea de desarrollar y difundir las ideas del Control de Calidad en todo el país. Con este motivo, el Dr. William Deming -uno de los grandes expertos de Control de Calidad que había desarrollado una metodología basada en técnicas estadísticas- es invitado a Japón para enseñar sus métodos, como más tarde lo será Joseph M. Juran, invitado para introducir un seminario sobre la Administración del Control de Calidad. Los aportes de Juran junto con los de Deming fueron tomados en Japón para reestructurar y reconstruir su industria, y fueron implantados como lo que ellos denominaron "Administración Kaizen". De esta manera, la mejora continua se transforma en la clave del cambio, en la principal estrategia del management japonés.

El legado de Deming y Juran, y las posteriores contribuciones de Ishikawa, han cruzado las fronteras, y su reconocimiento mundial se hizo evidente a partir de los años ochenta con la transformación del Japón, y su mérito de haberse convertido en la primera potencia económica del planeta.



### El concepto Kaizen

La palabra Kaizen proviene de la unión de dos vocablos japoneses: KAI, que significa "cambio" y ZEN, que quiere decir "bondad".

La esencia del Kaizen es sencilla y directa: Kaizen significa mejoramiento. Más aún, significa mejoramiento progresivo y continuo, que involucra a todos en la organización: alta administración, gerentes y trabajadores.

Es un enfoque humanista, basado en la creencia de que todos pueden contribuir a mejorar el lugar de trabajo y espera que todos participen en él. Es una estrategia dirigida al consumidor. Comienza comprendiendo las necesidades y expectativas del cliente para luego satisfacerlas y superarlas: todas las actividades deben conducir a una mayor satisfacción del cliente.

Es un camino, un medio, y no un objetivo en sí mismo; es una manera de hacer las cosas, una forma de gestionar la organización.

El Kaizen se basa en detectar y eliminar todas aquellas actividades que no agregan valor a la compañía.

## FM Training 2006

CAPACITACIÓN EN FACILITY MANAGEMENT



El Programa FM Training está dirigido a aquellos profesionales involucrados en el gerenciamiento, la supervisión y la administración del Patrimonio Inmobiliario de las Organizaciones, su comando y las operaciones relacionadas. Orientado a Departamentos de Arquitectura, Servicios Generales y Administración de Propiedades.

Descuentos  
por inscripción  
temprana

**Absis Consulting**  
FACILITY MANAGEMENT

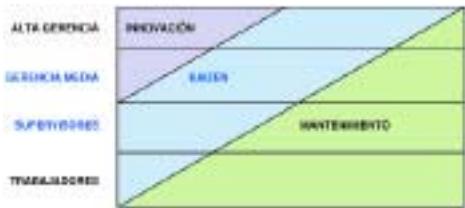
Inicia: 6 de Septiembre de 2006  
Hilton Buenos Aires

Consultas e inscripción: Tel: (54-11) 4324-4100  
Info@absisconsulting.com - www.absisconsulting.com



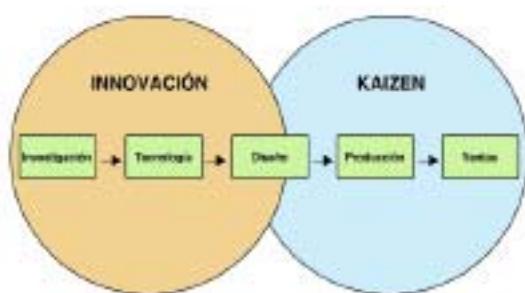
## Kaizen y el management

Desde esta perspectiva, el concepto de mejoramiento puede dividirse en "Kaizen" e "innovación". Kaizen significa pequeñas mejoras realizadas en el *status quo*, supone un progreso gradual, lento y a menudo invisible, con efectos que se sienten a largo plazo. La innovación significa una mejora drástica como resultado de una inversión más grande en nueva tecnología y equipo, o la introducción de los últimos conceptos administrativos, *know how* y técnicas de producción, excluyendo así los elementos humanos. Un ejemplo de esto es la Reingeniería.



Mientras Kaizen es un proceso continuo, la innovación es por lo general un fenómeno de una sola acción. Kaizen no reemplaza ni excluye la innovación, entiende que los dos son complementarios, ingredientes inseparables del progreso.

Idealmente la innovación debe comenzar después de que Kaizen haya sido agotado y Kaizen debe continuar tan pronto como se inicie la innovación. El trabajo de la alta gerencia es mantener el equilibrio entre Kaizen y la innovación, y nunca olvidar la búsqueda de oportunidades innovadoras.



## Kaizen, administración orientada al proceso

Kaizen es una forma de pensamiento orientada al proceso, ya que los procesos deben ser mejorados para que se obtengan mejores resultados. Al estar orientado a las personas, Kaizen apoya y reconoce los esfuerzos de las mismas. Esto está en agudo contraste con las prácticas convencionales de revisar estrictamente el desempeño de las personas sobre la base de los resultados, y no recompensar el esfuerzo hecho.

La estrategia Kaizen se esmera por dar importancia tanto al proceso como al resultado, estableciendo sistemas separados de recompensas, tanto para los criterios basados en procesos (reconocimientos relacionados con el esfuerzo realizado) como para aquellos basados en resultados (recompensas financieras).

## Kaizen y el control total de calidad

Al hablar de "calidad" se tiende a pensar en términos de calidad del producto. Se debe entender el significado de calidad en su sentido más amplio, ya que la calidad está asociada no sólo a los productos y servicios, sino también a la forma en que la gente trabaja, la forma en que las herramientas son operadas, y la forma en que se trata con los sistemas, procedimientos e información. Una compañía capaz de crear calidad en su personal ya está a medio camino de producir artículos de calidad.

El problema con el concepto tradicional de calidad es que se centra en la corrección de los errores después de hechos; esta filosofía de comprobar y arreglar después, no sólo permite la existencia de errores sino que además los incorpora al proceso. Pero el concepto de Calidad Total se centra en conseguir que las cosas se hagan bien en primera instancia, incorporando la calidad al proceso. Así, se propicia producir con calidad y no controlar la calidad, ya que ésta es una actividad costosa que no agrega valor. La calidad no se controla, se hace. Controlar la calidad significa que nos proponemos detectar lo que está mal hecho, además de explicarlo y corregirlo. Si la calidad se hace, no es necesario emplear esfuerzo y dinero en corregir.

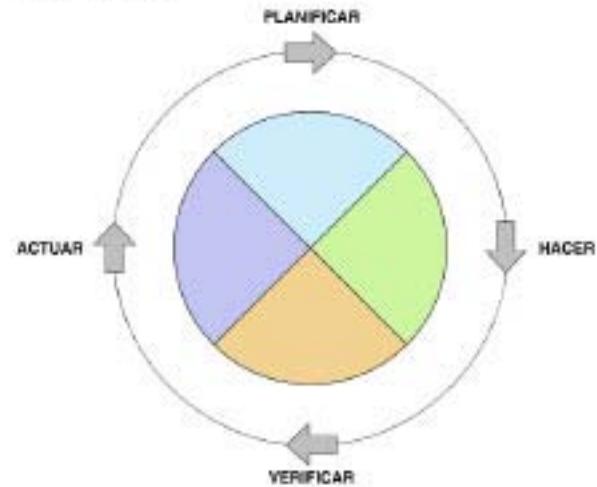
Las metodologías y herramientas que inicialmente se aplicaron al entorno de producción han transcendido hacia todos los ámbitos de la empresa, dando lugar al modelo de gestión que se conoce como Calidad Total o CTC y que podemos definir como "un conjunto de acciones, extendidas a toda la organización, cuya objetivo es proporcionar productos y servicios innovadores que satisfagan plenamente los requerimientos de nuestros clientes y empleados, de las entidades implicadas financieramente, y de toda la sociedad en general".

Es por esto que la calidad pasa a ser un modelo de gestión empresarial, una filosofía, una cultura, que persigue la satisfacción de las necesidades del cliente (interno / externo), a través de la mejora continua. Los clientes ya no son sólo los usuarios últimos de los bienes y servicios que producimos y vendemos, ahora el término se amplía para incluir la idea de cliente interno, o sea, las personas de la organización que realizan el trabajo.

Se debe pensar que el siguiente proceso es el cliente. Con este concepto, obviamente todo el mundo en la organización se convierte en cliente de alguien: es más, adquiere un carácter dual de ser cliente y proveedor a la vez. El concepto de Calidad Total ha permitido uniformar el concepto de calidad definiéndolo en función del cliente y evitando así diversos puntos de vista como sucedía en la concepción tradicional. De una manera sencilla podemos decir que en la expresión Calidad Total, el término "Calidad" significa que el producto o servicio debe satisfacer las necesidades del cliente; y el término "Total", que esta calidad es lograda con la participación de todos los miembros de la organización y comprende todos y cada uno de los aspectos de ésta. Es por esto que términos como CTC o Calidad Total significan actividades de Kaizen en toda la compañía, y han llegado a ser casi sinónimos de Kaizen.



La mejora continua



25

24

PROTOTIPIACIÓN, DISEÑO, DIRECCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS

**NOSOTROS NO COMUNICAMOS,  
INSTALAMOS LOS MEDIOS PARA QUE USTED LO HAGA.**

- || CABLEADO ESTRUCTURADO
- || INALÁMBRICAS
- || REDES INALÁMBRICAS
- || FIBRA ÓPTICA
- || SISTEMAS DE SEGURIDAD
- || TELEFONÍA

**biek s.a.**  
ingeniería en comunicaciones

4855-2688 • 4855-1180 • [info@biek.com.ar](mailto:info@biek.com.ar) • [www.biek.com.ar](http://www.biek.com.ar)



Maipú 1460 - Villa Maipú - (1650) San Martín  
Tel/Fax: 4839-0865 - [fpaduano@ciudad.com.ar](mailto:fpaduano@ciudad.com.ar)

## Cambiando la cultura organizacional

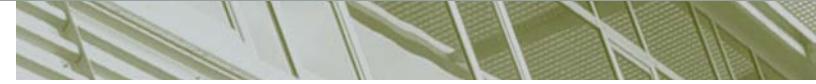
El proceso de Kaizen comienza desde arriba, es la alta dirección de la compañía la que debe estar plenamente comprometida con el cambio y dedicada a él. Debe tomar la condición de líder para que todos reconozcan la necesidad de cambiar. Es indispensable obtener la aceptación de los trabajadores y vencer su resistencia al cambio. El hecho de hacer que todos participen de Kaizen de manera positiva, necesita el entorno o la cultura organizacional adecuados. Sería difícil obtener la cooperación de todos existiendo confrontaciones serias entre la gerencia y los trabajadores. La gerencia puede cambiar la cultura de la compañía imbuyendo calidad en el personal mediante el entrenamiento, y con un liderazgo firme.

Kaoru Ishikawa señala que el CTC empieza con educación y termina con educación. Para promoverlo, hay que dar educación en Control de Calidad a todo el personal, desde el presidente hasta los operarios de línea. En Japón el sistema de empleo es vitalicio, así que cuanto más se capacitan los empleados, más se benefician ellos y la compañía. Para que la capacitación sea efectiva, la misma debe ser teórico-práctica; no sólo la capacitación en el aula, sino también en el puesto de trabajo, mientras se realiza el trabajo diario. Es responsabilidad del jefe enseñar a los subalternos en el trabajo mismo.

## Kaizen y el sistema de sugerencias

El management japonés hace un esfuerzo concertado para involucrar a los empleados en Kaizen a través del sistema de sugerencias, ya que un trabajador pensante es un trabajador productivo.

Las sugerencias sirven para llenar el vacío entre la capacidad de los trabajadores y el trabajo. Son un signo de que el trabajador tiene más habilidad que la que se requiere para el trabajo. Le proporcionan la oportunidad de hablar con sus supervisores y entre ellos mismos, y son un sostén de la moral. La introducción y dirección de Kaizen debe ser de arriba hacia abajo. Pero las sugerencias deben ser de abajo hacia arriba, puesto que las sugerencias más específicas para el mejoramiento, por lo general vienen de las personas que están más cerca del problema y más en contacto con los clientes.



## El movimiento de cinco pasos de Kaizen (5 S)

Para que las personas adopten el Kaizen, es preciso crear las condiciones que eviten la desmotivación y faciliten la realización del trabajo. Por lo tanto es necesario, por un lado, mejorar físicamente el ambiente de trabajo aplicando técnicas como por ejemplo las 5 S; y por otro, eliminar todos aquellos factores que provocan desmotivación.

### Los cinco pasos del housekeeping son los siguientes:

**Seiri:** Diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y eliminar estos últimos. Al final de la campaña, todos los gerentes -incluidos el presidente y los administradores- deben reunirse, echar un vistazo al montón de suministros y trabajos en proceso, y comenzar a llevar a cabo el Kaizen para corregir el sistema que dio lugar al despilfarro.

**Seiton:** Disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del seiri, para minimizar el tiempo de búsqueda de manera que puedan ser utilizados cuando se necesiten.

**Seiso:** Mantener limpias las herramientas y los ambientes de trabajo. También hay un axioma que dice que seiso significa verificar. Un operador que limpia una máquina puede descubrir defectos de funcionamiento (máquina cubierta de aceite, hollín y polvo; fuga de aceite; una grieta; tuercas y tornillos flojos).

**Seiketsu:** Extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar los tres pasos anteriores en forma continua y todos los días.

**Shitsuke:** Construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S mediante el establecimiento de estándares. Las 5 S pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en nuestro trabajo diario.

### Beneficios de la técnica de las 5 S:

- Crea ambientes de trabajo limpios, higiénicos, agradables y seguros.
- Mejora sustancialmente el estado de ánimo, la moral y la motivación de los empleados.
- Elimina las diversas clases de elementos innecesarios y libera espacio.

- Mejora la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación.

- Reduce el movimiento innecesario -tal como caminar-.
- Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina y a asumir un interés real en Kaizen.
- Hace visibles los problemas de calidad.

## Conclusión

La aplicación de un programa de gestión Kaizen requiere:

- La dedicación, el compromiso y la participación de los altos ejecutivos.

- El desarrollo y mantenimiento de una cultura comprometida con el mejoramiento continuo.
- Concentrarse en satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor.
- Comprometer a cada individuo en el mejoramiento de su propio proceso laboral.
- Generar trabajo en equipo y relaciones laborales constructivas.
- Reconocer al personal como el recurso más importante.
- Emplear las prácticas, herramientas y métodos de administración más provechosos.

¿Qué tiempo se necesita para que se muestren los beneficios de Kaizen?

Según Kaoru Ishikawa, por lo común pasan de tres a cinco años, desde que es introducido el CTC hasta que existe un marcado mejoramiento en el desempeño de la compañía.

Aceptar el reto de Kaizen implica conciencia social, educación, deseo de superación, responsabilidad por la propia vida y la de los otros, compromiso de hacer las cosas bien a la primera, y deseo de optar por una mejor calidad de vida.

### Referencias Bibliográficas

MASAAKI IMAI (1998), "Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa"  
 MASAAKI IMAI (1998), "Cómo Implementar el Kaizen en el Sitio de Trabajo (Gemba)"  
 MALLO CARLOS Y MELO JOSÉ (1995), "Control de Gestión y Control Presupuestario"  
 Fuente: [www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar)



# arsec s.a. CONSTRUCCION EN SECO

- Tabiques [Pl. Roca de yeso] • Cielo [Pl. Roca de yeso]
- Revest. [Pl. Roca de yeso] • Cielorrasos metálicos
- Cielorrasos acústicos
- Cielorrasos desmontables

## Nuevas Oficinas de BAYER CROPSCIENCE en Bogotá

28

Arquitectura e Interiores es una firma colombiana especializada en el diseño y construcción de espacios corporativos y comerciales. Fue constituida en julio de 1996 bajo la iniciativa de explorar las ventajas del Diseño Interior aplicadas al incremento de la productividad y la consolidación de la imagen empresarial. Desde entonces, su continuo crecimiento ha sido el resultado del trabajo eficiente y creativo con las más importantes compañías nacionales e internacionales, y por ello ha obtenido el reconocimiento de la crítica especializada de Colombia, la cual le ha otorgado los premios Lápiz de Acero y Dicken Castro de la XIX Bienal Colombiana de Arquitectura en Diseño Interior de Espacios Corporativos. A continuación presentamos una de sus obras más representativas: las oficinas de BAYER CROPSCIENCE en Bogotá.



29

Con respecto al edificio destinado para el proyecto de las nuevas instalaciones de Bayer Cropscience, el primer reto al que nos enfrentamos fue el cambio de uso: de una bodega de almacenaje a un conjunto de oficinas. Esto implicó realizar un trabajo conjunto con los arquitectos de Bayer SA, tanto para la adecuación y mismo resistencia estructural, como para el diseño de la placa de entrepiso del segundo piso, el corte de las cerchas de cubierta, y la repartición de cargas para el vacío del jardín.

La idea inicial del concepto de las nuevas oficinas, fue el impacto que generaría el traslado; el nuevo espacio debía contener un jardín que se convirtiera en el centro de atención, negando el entorno que no ofrecía ningún valor agregado a las oficinas. Por lo tanto, el jardín temático interno fue nuestro punto de partida y el centro del proyecto: todos los demás espacios y actividades están dispuestos alrededor de éste, generando una radialidad que se enfatiza con el cielorraso inclinado, los anillos concéntricos en la alfombra marcados por la orientación de su textura, y todos los muros dilatados curvos de las oficinas cerradas, que marcan la circulación.



La iluminación general es indirecta en el cielorraso inclinado, y se encuentra reforzada con apliques de pared incrustados en los muros curvos de circulación y lámparas personales en cada puesto de trabajo.

En el espacio abierto escogimos mobiliario de Teknion que logra una disposición a 120°, y en las oficinas cerradas dispusimos puestos de trabajo en madera y fórmica de Ergos Collection.

La labor agrícola de Bayer CropScience se refleja enfáticamente en el diseño y la ambientación, con elementos tales como el muro de agua en la recepción, el jardín central de sensaciones, las jardineras con hidropónicos, los materiales utilizados –por ejemplo, la teka-, las plantas ubicadas en cada uno de los espacios, y los colores verde, azul y blanco que predominan en el lugar.



**FICHA TÉCNICA****CLIENTE:** BAYER CROPSCIENCE (Casa Matriz en Alemania)**UBICACIÓN:** Bogotá, Colombia.**AÑO DE EJECUCIÓN:** Marzo 2004 – Enero 2005.**DISEÑO INTERIOR Y CONSTRUCCIÓN:** ARQUITECTURA E INTERIORES**SUPERFICIE:** 1870 m<sup>2</sup>.

34



35



# El RUIDO en la oficina

El ruido es uno de los agentes contaminantes más frecuentes en los puestos de trabajo. Es cierto que, a diferencia de lo que ocurre en las fábricas, en las oficinas rara vez se presenta el riesgo de pérdida de capacidad auditiva. Pero también es cierto que el ruido, aun a niveles alejados de los que producen daños, puede dar lugar a otros efectos como alteraciones fisiológicas, distracciones, interferencias en la comunicación o alteraciones psicológicas. Estos efectos son difíciles de valorar y, en la práctica, cualquier evaluación de la exposición al ruido en oficinas debería empezar por conocer el grado de molestia expresado por los mismos trabajadores.

El primer paso en el análisis de un problema de ruido en una oficina debería ser la identificación de la fuente de ruido crítica. Para ello, los trabajadores serán las principales fuentes de información.

El segundo paso debería consistir en determinar qué aspectos hacen que un ruido sea considerado molesto. Pero en la mayor parte de las ocasiones, las mediciones del ruido deberán ser complementadas con el estudio de aspectos no físicos para determinar el grado de molestia que ocasiona el ruido, por ejemplo: el tipo de tarea, el grado de distracción que supone el ruido, su contenido en información o la actitud de las personas frente a éste.

## 1. Fuentes de ruido

En cualquier lugar existe ruido. Este llega hasta las personas desde varias fuentes y a través de varias vías. El ruido emitido por una fuente se propaga en todas las direcciones y, en su camino, puede llegar directamente al receptor, ser parcialmente absorbido o transmitido y/o reflejado por los obstáculos que encuentra en su camino. El nivel de presión sonora que existe en un re-

cinto depende de las fuentes de ruido y de las características acústicas y geométricas del local.

En general, se pueden considerar cuatro fuentes de ruido: el procedente del exterior, el de las instalaciones del edificio, el de los equipos de oficina y el producido por las personas.

### • Ruido exterior

Entre las fuentes de ruido exterior la más importante es el tráfico vehicular. La potencia de la fuente sonora es proporcional a la densidad del tráfico y a la velocidad de circulación y, si el entorno es urbano, la existencia de edificios a ambos lados de la calle puede aumentar el nivel del sonido debido a las reflexiones que se producen entre las fachadas de los edificios.

Otras fuentes de ruido exterior son: el tráfico aéreo, las obras públicas o las actividades comunitarias (espectáculos, manifestaciones, etc.).

### • Ruido de las instalaciones del edificio

Las instalaciones del edificio que se pueden considerar fuentes de ruido son: los ascensores, las conducciones

de agua, la instalación lumínica; pero, sobre todo, el sistema de ventilación y climatización.

El ruido en los sistemas de ventilación se puede clasificar en tres categorías principales:

> El ruido mecánico de las partes en rotación del ventilador, cojinetes, correas, etc., así como de piezas poco rígidas o mal montadas. El ruido mecánico se propaga a través de los conductos o de la estructura del edificio a las paredes y techos, y de allí al aire.

> El ruido producido por los torbellinos de aire debido a defectos aerodinámicos en el diseño de los ventiladores. Este tipo de ruido también se genera en el choque del aire con las rejillas de salida, los codos o las baterías de climatización.

> El ruido de rotación que es producido por los ventiladores y proviene del trabajo efectuado por la hélice sobre el aire. El ruido de rotación se caracteriza porque toda la energía está concentrada en tonos puros.

### • Ruido de los equipos de oficina

Entre estos equipos se incluyen las impresoras, los teléfonos, las computadoras y las fotocopiadoras. Los niveles de ruido medidos varían dependiendo de su funcionamiento y de sus características: por ejemplo, las impresoras láser emiten un ruido apenas medible, mientras que las máquinas de escribir o las impresoras matriciales pueden generar niveles de hasta 70 dBa.

### • Ruido producido por las personas

Uno de los aspectos que más molestias ocasiona son las conversaciones, sobre todo en las que no se está directamente implicado, pero que resultan inteligibles. Otras fuentes de ruido son el movimiento de las personas o sus actividades.

## 2. Respuesta subjetiva al ruido



Fig. 1: Relaciones entre sonoridad y molestias con los factores que afectan la respuesta subjetiva al ruido.

El ruido provoca una gran variedad de efectos, así como de respuestas posibles. Es quizás esta gran variabilidad lo que hace difícil predecir el grado de molestia causado por un ruido a un grupo de personas.

La figura 1 muestra la relación entre cuatro clases de variables que influyen en el grado de molestia.

### • Nivel de presión sonora

En general, el nivel de presión sonora es el elemento determinante de las molestias cuando se trata de una fuente de ruido considerada crítica.

Al evaluar el nivel de aceptabilidad del ruido generado por una fuente, éste debe ser relacionado con el ruido de fondo existente.

Los estudios para conocer el grado de dependencia entre el nivel de presión sonora y la respuesta de molestia han sido realizados, en su mayor parte, con fuentes



**Piram Ingeniería S.R.L.**  
Desde 1990 brindando servicios

**Mantenimiento Integral edificio**

Avogadro N° 8 - Bos. Integraciones  
(1336) Llavallol - Provincia de Buenos Aires - Argentina  
correo: [piram@piram.com.ar](mailto:piram@piram.com.ar) - tel/fax: +54 011 4296 5507 / 4071



individuales de ruido. Los resultados no han permitido establecer un nivel de ruido aceptable para una oficina, aunque existe cierto consenso en considerar que cuando el nivel de ruido excede los 50 dBA se produce un incremento notable de las molestias.

#### • Frecuencia

Las curvas de igual sonoridad describen las distintas sensibilidades auditivas del hombre frente a los sonidos de diferentes frecuencias. La máxima sensibilidad se encuentra entre 500 y 5.000 Hz; la sensibilidad decrece rápidamente en los extremos del espectro de frecuencias.

#### • Variación temporal

Hay varios estudios que demuestran que un ruido muy variable en el tiempo aumenta el grado de malestar.

#### • Contenido en información

Cuanto mayor sea el contenido en información no deseada de un ruido, éste se percibirá como más molesto. Algunos sonidos distintos de las conversaciones también pueden contener información, por ejemplo, pueden informar que algo va mal en una máquina, o ir asociados a sucesos tanto agradables como desagradables.

#### • Predictibilidad de un ruido

En teoría, cualquier factor que puede provocar estrés tiene un efecto menor si se puede predecir y controlar, ya que permite, por una parte, estar preparado para el evento y, por otra parte, tener períodos de relajación. Aplicado al ruido, éste debería causar menos molestias cuanto más predecible fuera.

#### • Actitud

La respuesta al ruido está influenciada por la actitud de las personas frente a las fuentes de ruido. Cuando por alguna razón se está a disgusto en o con el trabajo, cualquier ruido generado por él será percibido como más molesto.

#### • Actividad

El grado de molestia depende de la tarea; es cierto que un ruido es más molesto cuanto más interfiere en la tarea y cuanto más compleja sea ésta.

### 3. Valoración del confort acústico

Para conocer y valorar el malestar de una persona o de

un grupo frente al ruido, sería necesario crear una escala que relacionara la respuesta subjetiva de las personas con los valores que alcanzan las características físicas del ruido.

A continuación se analizan brevemente los diferentes índices de valoración de ruido y su aplicabilidad a la valoración de las molestias producidas por el ruido.

#### • Nivel de presión sonora

Es el nivel de presión sonora sin ponderar en todo el rango de frecuencias audibles (20 a 20.000 Hz). Representa el valor instantáneo del nivel de presión sonora. Este índice no proporciona información sobre la variabilidad del ruido, ni sobre su composición espectral.

#### • Nivel de presión sonora ponderado (ponderación A)

Son los valores de presión acústica en todo el rango de frecuencias a los que se aplica la curva de ponderación A para compensar las diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene para las distintas frecuencias dentro del campo auditivo.

De la misma forma que el anterior, este índice sólo nos proporciona información sobre el nivel de presión sonora.

#### • Nivel sonoro continuo equivalente

Es el nivel en dBA de un ruido de nivel constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía sonora que el ruido real considerado, durante un período de tiempo T.

#### • Nivel sonoro diario equivalente

Este índice proporciona información sobre el nivel de exposición del trabajador al ruido. Es útil para valorar el riesgo de pérdida de la capacidad auditiva, pero no da información sobre otras características del ruido.

#### • Nivel de interferencia conversacional (PSIL)

Con este método se valora la capacidad de un ruido estable de interferir en la conversación entre dos personas en un entorno libre de superficies reflectantes que pudieran reforzar las voces.

El índice proporciona las distancias máximas a las que se puede mantener una conversación inteligible, con voz normal o con voz muy alta en función de los diferentes valores obtenidos del índice PSIL (ver tabla 1). Este método está recogido en la norma ISO 3352/74 y es útil para la valoración de ruidos estables y continuos.

Tabla 1. Valores indicativos del índice PSIL

PSIL (dB)	Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación normal (m)	Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación en voz muy alta (m)
35	7,5	15
40	4,2	8,4
45	2,3	4,6
50	1,3	2,6
55	0,75	1,5
60	0,42	0,85
65	0,25	0,50
70	0,13	0,26



Estas curvas establecen límites aceptables de confortabilidad en diferentes espacios en los que existen unos niveles de ruido de fondo estables. El método permite asignar al espectro de frecuencias de un ruido, medido en bandas de octava, un solo número NR (según método recogido en las normas ISO R-1996 y UNE 74-022), que corresponde a la curva que queda por encima de los puntos que representan los niveles obtenidos en cada banda del ruido medido.

En la figura 2 se muestran las curvas NR de evaluación de ruido. En la tabla 2 figuran los valores recomendados del índice de NR para diferentes locales.

Tabla 2. Valores recomendados del índice NR para diferentes locales

Tipos de recintos	Rango de niveles NR que pueden aceptarse
Talleres	60-70
Oficinas mecanizadas	50-55
Gimnasios, salas de deporte, piscinas	40-50
Restaurantes, bares y cafeterías	35-45
Despachos, bibliotecas, salas de justicia	30-40
Cines, hospitales, iglesias, pequeñas salas de conferencias	25-35
Aulas, estudios de televisión, grandes salas de conferencias	20-30
Salas de concierto, teatros	20-25
Clinicas, recintos para audiometrías	10-20

Este método, al igual que otros índices similares como son las curvas NC o PNC, es útil para la valoración de ruidos estables y continuos.

#### • Tiempo de reverberación (Tr)

El tiempo de reverberación para una frecuencia dada

Fig. 2: Curvas NR (Noise Rating) de evaluación de ruido

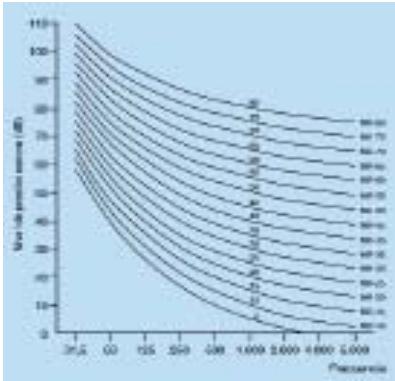


Tabla 3. Tiempos de reverberación (NBE-CA-82)

Tipo de edificio	Local	Tiempo de reverberación (en segundos)
Residencial (público y privado)	Zonas de estancia	1
	Dormitorios	1
	Servicios	1
	Zonas comunes	1,5
Administrativo y de oficinas	Despachos	1
	Oficinas	1
	Zonas comunes	1,5
Sanitario	Zonas de estancia	0,8 / 1,5
	Dormitorios	1
	Zonas comunes	1,5 / 2
Docente	Aulas	0,8 / 1,5
	Salas de lectura	0,8 / 1,5
	Zonas comunes	1,5 / 2



*Prival*  
Cortinas y Sistemas de Oscurecimiento



**Buenos Aires PLANNING**  
Planeamiento y Desarrollo Sustentable

**Servicio Integral de Relocalización**

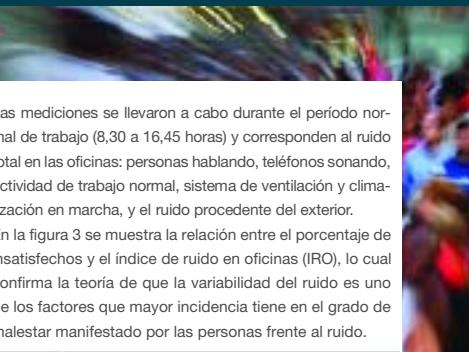
Laprida 3278 Of: 5 - Lomas de San Isidro - Tel: 4763-8822 - [bsp@baplanning.com.ar](mailto:bsp@baplanning.com.ar) [www.baplanning.com.ar](http://www.baplanning.com.ar)

El tiempo de reverberación es un índice útil para la evaluación de la "calidad acústica" de un local. Los locales con superficies muy reflectantes presentan tiempos de reverberación elevados, lo que implica dificultades en la comunicación.

• **Índice de ruido en oficinas (IRO)**

El IRO está inspirado en los siguientes índices: nivel de contaminación sonora e índice de ruido de tráfico, utilizados para la valoración del ruido de las fuentes exteriores, en concreto, del tráfico vehicular. El interés de estos índices, además de la información que pueden proporcionar acerca del grado de aislamiento acústico necesario para los edificios, radica en que son útiles para la valoración de ruidos generados por distintas fuentes, con distintos espectros y características de emisión. Para su determinación es necesario conocer el nivel de presión sonora y su fluctuación en el tiempo. Esta descripción encaja con el tipo de ruido que existe en las oficinas. El índice de ruido en oficinas está basado en los resultados obtenidos en un estudio realizado por B. Hay & M. F. Kemp (1972), en nueve oficinas diáfanas con aire acondicionado, en las que trabajaban un total de 624 personas.

42



Las mediciones se llevaron a cabo durante el período normal de trabajo (8,30 a 16,45 horas) y corresponden al ruido total en las oficinas: personas hablando, teléfonos sonando, actividad de trabajo normal, sistema de ventilación y climatización en marcha, y el ruido procedente del exterior.

En la figura 3 se muestra la relación entre el porcentaje de insatisfechos y el índice de ruido en oficinas (IRO), lo cual confirma la teoría de que la variabilidad del ruido es uno de los factores que mayor incidencia tiene en el grado de malestar manifestado por las personas frente al ruido.

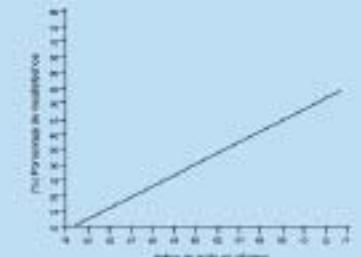


Fig. 3: Relación entre el porcentaje de insatisfechos y el índice de ruido en oficinas

desde 1954  
**MUDANZAS de OFICINAS**  
Y VIVIENDAS FAMILIARES



Gestionamiento de Mudanzas de Oficina  
Facility Management

**4363-0222**

<http://www.grupo-atlas.com.ar>  
E-MAIL: [atlas@grupo-atlas.com.ar](mailto:atlas@grupo-atlas.com.ar)

Pedro Gómez 1100 - (1404) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Una empresa líder en mudanzas ambientando completamente cada oficina, capacitada para instalar sus oficinas y viviendas familiares con total seguridad, confidencialidad y calidad. Ofreciendo siempre soluciones para la organización y gestión eficiente de las mismas, generando interesantes alternativas para cada tipo de particular oficina en un servicio eficiente, garantizando a nuestros clientes una atención personalizada, permitiendo así una eficiencia en su manejo de las mismas. Manteniendo siempre un ambiente sano y personalmente capacitado y altamente

**4. Medidas de control del ruido**

Las medidas de control aplicables siguen los mismos principios preventivos que las que se aplican en la prevención del daño auditivo, es decir, son más eficaces las actuaciones sobre la fuente generadora de ruido que las que se realizan sobre el medio de transmisión del ruido, y éstas, a su vez, son más eficaces que las que se aplican al receptor.

• **Ruido exterior**

En este caso, la mejor forma de tratar este problema será evitar la transmisión del ruido al interior de los espacios con la selección apropiada de los materiales de construcción, el diseño del aislamiento y, en especial, la selección del tipo de ventanas.

• **Ruido de las instalaciones**

Es posible conseguir una reducción del ruido procedente del sistema de ventilación y climatización aplicando medidas tales como: el uso de conexiones aislantes en los conductos, el encamisado de los conductos con materiales absorbentes de ruido, la instalación de silenciadores en los conductos, el uso de elementos antivibratorios o bloques de inercia para evitar la transmisión de las vibraciones a la estructura. Otra medida con la que se pueden obtener buenos resultados consiste en la modificación del tamaño o modelo de los difusores y las rejillas de retorno del aire. En términos generales, el ruido del sistema de ventilación en las oficinas no debería superar los 35 dBA; cuando la tarea exija un alto grado de concentración, los niveles recomendados son de 30 dBA.

• **Ruido de los equipos de trabajo**

En muchos casos es posible solucionar el problema sustituyendo los equipos por otros que emitan menos ruido. También es posible evitar la transmisión del mismo encerrando la fuente de ruido -por ejemplo, utilizando carcasa recubiertas de material absorbente para impresoras- o aislando la fuente -por ejemplo, reuniendo las impresoras en un local especial en el que habitualmente no haya personas-.

• **Ruido de las personas**

El principal aspecto generador de molestias son las conversaciones, en particular cuando éstas son inteligibles. En los despachos cerrados es posible garantizar la reducción del ruido de las conversaciones de las áreas adyacentes mediante la insonorización del local. En oficinas de tipo abierto, las medidas deben estar dirigidas al control de la propagación del ruido. Esto se puede conseguir mediante el tratamiento acústico del techo, las paredes y los pisos. En estos espacios se puede lograr una mejora adicional apantillando los espacios. El grado de reducción del ruido al otro lado de la pantalla depende de la distancia entre la pantalla y la persona que habla, y de las características de la pantalla, el tamaño, la absorción y la transmisión de ruido. Cuanto mayores sean su superficie y su absorción acústica, cuanto más próxima esté a la persona que habla y cuanto menores sean las aberturas entre las pantallas y el piso, mejor será el efecto atenuante de las mismas.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España.



**LUDATEL**  
INSTALACIONES

Montajes Eléctricos  
Datos  
Telefonía

[Ludatel@yahoo.com](mailto:Ludatel@yahoo.com)  
Tel. 15 5451 1566  
Fax 4683 2681

**ServVar S.R.L.**

Servicios de Limpieza  
Facility Services  
Construcciones  
y Mantenimiento

**Mucherismo Hnos.**  
Proyectos y Construcciones

CONSTRUCCIONES EN MADERA

Avellaneda 4410  
(0441) 446-01-00  
Buenos Aires

011 4550 4000  
Lomas de Zamora

plataforma de servicios en línea  
www.mucherismo.com.ar

**GEMIKA**

**F R I O & C A L O R**

**INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS**

**AIRE ACONDICIONADO  
CALEFACCIÓN CENTRAL  
ASISTENCIA TÉCNICA**

[gemiika.com.ar](http://gemiika.com.ar)  
T E L E F O N O  
422 3705 - 427 8866 - 482 1397  
E M A I L  
gemiika@msn.com - 158 08 08  
La Plata - Buenos Aires - Argentina

GUÍA DE  
ANUNCIANTES

**I U.S.EQUITIES REALTY** **tapa**  
Real Estate  
(54) 11 4820-4880

**I DALUX** **retracción tapa**  
Energía - Datos - Comunicaciones  
(54) 11 4322-0913  
dalux@dalux.com.ar

**I INTERIER FORMA** **p.3**  
Equipamiento para empresas  
(54) 11 4313-3232  
interieur@interierforma.com.ar

**I AREAN** **p.4**  
Materiales eléctricos  
(54) 11 4374-3444  
ventas@arean.com.ar

**I HUBERMAN Y ASOC.** **p.5**  
Construcciones civiles  
(54) 11 4304-8510

**I TOTALINE** **p.7**  
Aire Acondicionado,  
refrigeración y repuestos  
(54) 11 5837-5000

**I CARRIER** **p.8**

**I MANIFESTO** **p.9**  
Equipamiento  
(54) 11 4773-1222  
manifesto@fibertel.com.ar

**I DETCON** **p.10**  
Tecnología  
Argentina: (54) 11 4823-1221  
detcon.com.ar  
Uruguay: (59) 82 402-6221

**I ECO VOL** **p.11**  
Volquetes y volquetines  
(54) 11 4683-3300

**I MELLER** **p.13**  
Alfombras  
(54) 11 4001-1200  
info@meller.com.ar

**I GRUPO DALKIA** **p.14**  
Facilities Management  
(54) 11 4018-0108  
comercial@sadmitec.com.ar

**I LA EUROPEA** **p.15**  
Equipamiento y decoración  
(54) 11 4814-0123  
corporate@laeuropea.com

**I TALLERES FERVI** **p.16**  
Carpintería metálica  
(54) 11 4753-6980

**I MORAL S.A.** **p.17**  
Servicios de limpieza integral  
(54) 11 4647-1870 / 1978 / 1209  
info@moralas.com.ar

**I FORMA Y COLOR** **p.18**  
Impresores  
(54) 11 4584-7232

**I CASTRO Y REGINI** **p.19**  
Mudanzas y guardamuebles  
0800-444-5591  
info@castroyregini.com.ar

**I ABSIS CONSULTING** **p.21**  
Facility Management  
Argentina: (54) 11 4327-9100  
Chile: (56) 2 233-0701  
info@abisconsulting.com.ar

**I BIKEP** **p.24**  
Ingeniería en comunicaciones  
(54) 11 4855-2688  
info@bikep.com.ar

**I SCP FRANCO PADUANO** **p.25**  
Construcciones civiles  
(54) 11 4839-0865  
fpaduano@ciudad.com.ar

**I ARSEC** **p.26**  
Mantenimiento integral edificio  
(54) 11 4307-7307  
piran@piran.com.ar

**I PIRAM** **INGENIERÍA SRL** **p.37**  
Arquitectura y servicios  
(54) 11 4298-3307  
arsec@escape.com.ar

**I DIMOBLAS** **p.39**  
Equipamiento para empresas  
(54) 11 5235-5562  
dimoblas@dimoblas.com

**I PRINA** **p.40**  
Cortinas y sistemas de  
oscurecimiento  
(54) 11 4382-8833  
prina@verticalcenter.com.ar

**I BUENOS AIRES PLANNING** **p.41**  
Planeamiento y reingeniería inmobiliaria  
(54) 11 4763-8022  
bap@baplanning.com.ar

**I TRANSPORTES ATLAS** **p.42**  
Mudanzas  
(54) 11 4363-0222  
atlas@grupo-atlas.com.ar

**I LUDATEL** **p.43**  
Electricidad - Datos - Telefonia  
(15) 5451-1566 / ludatel@yahoo.com

**I SERVAR** **p.43**  
Facility Services  
(54) 11 463-2104  
servar@speedy.com.ar

**I MACHERINI HNOS.** **p.43**  
Pintura y decoraciones  
(54) 11 4635-4215  
pintura@macherini.com.ar

**I GEMIKA** **p.43**  
Instalaciones termométricas  
(54) 221 422-8705  
gemyka@speedy.com.ar

**I CONTROL SYSTEMS ARGENTINA** **p.44**  
Alta tecnología en sistemas de control  
(54) 11 4943-7776

**I GIULIANI** **retracción contratapa**  
Fábrica de muebles para oficina  
info@evg.com.ar

**I CONTRACT** **contratapa**  
Ambientes de trabajo  
Argentina: (54) 11 4516-0722  
info@contract.com.ar  
Chile: (56) 2 205-4471

Vení a conocer  
tu próximo proyecto

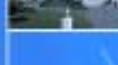
Esa oficina que te imaginaste ya se estrenó en el nuevo Showroom de Giuliani.





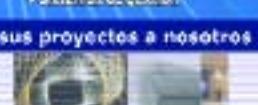
# Control Systems Argentina

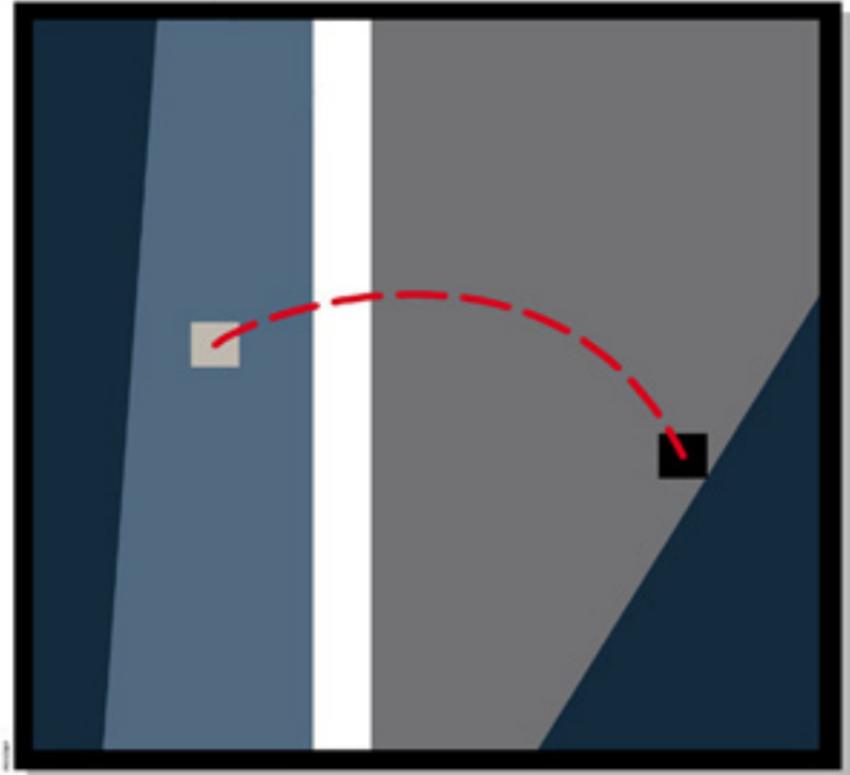
Proyectos lleva en mano para Edificios inteligentes, Oficinas, Hoteles, Plantas industriales petróleo y gas, Laboratorios, Hipermercados, Centros de investigación y todo sistema donde se necesiten SOLUCIONES DE ALTA TECNOLOGÍA EN SISTEMAS DE CONTROL.


Comuníquese y sabrá por qué las principales empresas confían sus proyectos a nosotros

Av. San Juan 2010 - C1322BBD  
 Buenos Aires - Argentina  
 Tel: (5411) 4852-3776  
[www.controlsystemsargentina.com.ar](http://www.controlsystemsargentina.com.ar)



Ahora, para nuestros clientes  
la **cordillera** es sólo una  
frontera virtual.

**SANTIAGO / CHILE**  
CALLE 19 DE JUNIO 1001  
ESTACIÓN DE SERVICIO SANTO DOMINGO  
TEL. 56-2-2388-14-71  
FAX. 56-2-2388-19-88  
[www.contract.cl](http://www.contract.cl)

**Buenos Aires / Argentina**  
TACUAMAN 111, 2° PISO  
8014 MÁCCHIO (BENÉ) B.C.P.  
TEL. (54-11) 49-8-6702  
[www.contract.com.ar](http://www.contract.com.ar)

**contract**

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OFICINAS