

**Luz y color** | Ergonomía de las nuevas tecnologías | Un faro en la trama urbana | Las nuevas estructuras empresariales | La dirección integrada de proyectos | Facility Management, orígenes de una disciplina | Humedad y confort.

# DALUX<sup>MR</sup>

ENERGÍA · 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

**SYSTEMAX<sup>®</sup>**  
SOLUTIONS

Lavalle 658/662 (C1047AAN) Capital Federal  
Tel./Fax: 4322 0913 (Rotativas)  
E-mail: [dalux@dalux.com.ar](mailto:dalux@dalux.com.ar)



**Un living  
en Londres?**



**Un penthouse  
en Manhattan?**



**Un aeropuerto  
en Hong Kong?**

Contract traduce en espacios  
las nuevas formas de trabajo.



| Space Planning | Diseño | Project Management | Obras Llave en Mano | Logística de Mudanza | Change Management |

**Argentina** Tucumán 117, Piso 7, Bs. As. • Tel 4516.0722 • [www.contract.com.ar](http://www.contract.com.ar)  
**Chile** Darío Urzúa 1955, Providencia, Santiago • Tel 2054471 • [www.contract.cl](http://www.contract.cl)  
[www.planetgroup.com](http://www.planetgroup.com)

**contract** Una empresa  
asociada del grupo  
**PLANET**



el saber ocupa su lugar



Rubinatarquitectura



**ON** accesorios  
El detalle final para un buen proyecto.  
[www.on-accesorios.com](http://www.on-accesorios.com)

marcela@on-accesorios.cl  
(56.2)242 2783 - (56.9)9278 9878  
San Patricio 4099 Of.501, Vitacura, Santiago



DISTRICT

Powerbond® Mudbar Broadloom Woven

tandus.com

Argentina  
54-11-4503-16/17

Brasil  
55-11-5595-3182

Chilo  
553-748-5111

Columbia  
87 1 622 0199

Costa Rica

505-2238-0000  
Mexico DF  
52-55-5202-174

Uruguay  
59-82-12-0501 x105

Facultad de Ingeniería  
**PROGRAMAS DE GESTIÓN**  
 POSGRADOS DE INGENIERÍA 2011

Por primera vez en América Latina, el Master en Project Management  
 más importante de habla hispana.



**MASTER EN DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Director: Arq. Javier Mosquera

**Objetivo/s:** Adquirir conocimientos en todas las áreas relevantes necesarias para la gestión integral de un proyecto de construcción, desde una perspectiva estratégica orientada a profesionales y emprendedores con competencias directivas.

**Modalidad:** Presencial

**Cierre de inscripción:** abril de 2011 **DOBLE TITULACIÓN:** Universidad Politécnica de Madrid - Universidad Austral

**Organiza:**  
 Facultad de Ingeniería de  
 la Universidad Austral (UdA)

**Título otorgado por:**  
 Universidad Politécnica  
 de Madrid (UPM)

**Colaboración de:**  
 Universidad Politécnica de  
 Madrid (UPM) / Facultad de Ingeniería de  
 la Universidad Austral (UdA)

**Informes e inscripción**

[www.austral.edu.ar/mecip](http://www.austral.edu.ar/mecip) // [admission@austral.edu.ar](mailto:admission@austral.edu.ar)

(5411) 5921 8000 int. 8071 / 8515 / 8542

Av. Juan de Garay 125, 10 (C1063/00) Buenos Aires, Argentina.

**UNIVERSIDAD  
 AUSTRAL**  
 Facultad de Ingeniería

**BAP.**  
 buenos aires  
 planning

**Servicio Integral de  
 Relocalización de  
 Empresas**

- | Arquitectura de Interiores |
- | Space Planning |
- | Gerenciamento de Obras |
- | Data Centers |
- | Logística de Mudanzas |
- | Consultoría |
- | Asesoría a Desarrollistas |

Av. Córdoba 991 - 1° OLA  
 (C1054AA1) - CABA.  
 | Tel.: 4322-7797 |  
[bap@bapanning.com](mailto:bap@bapanning.com)  
[www.bapanning.com](http://www.bapanning.com)



**Zody** Do something good for both environments.

Zody's unparalleled ergonomic details make users comfortable, while its strong ecological stance helps everyone sleep better at night.

**HAWORTH**



**HAWORTH**

en Chile es

**aim**

Cerro Colorado 5740, torre 1, of. 1007 | Las Condes | fono 4116061 | [www.aim.cl](http://www.aim.cl)



desde 1954

## MUDANZAS de OFICINAS Y VIVIENDAS FAMILIARES



Gerenciamiento de Mudanzas de Oficina  
Facility Management

Una empresa líder en mudanzas seriamente comprometida con el cliente, capacitada para trasladar sus oficinas y viviendas familiares con total seguridad, confiabilidad y cuidado. Brindamos soporte técnico para la organización y prolija ejecución de las tareas, generando interesantes alternativas para cada caso particular. Ofrecemos un servicio eficiente que evita a nuestros clientes preocupaciones e incomodidades, permitiendo así que disfruten de su nuevo destino. Realizamos nuestros servicios con modernos camiones y personal altamente especializado y entrenado.

**4363-0222**

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

Picadas 1068 - (1140) Ciudad Aut. de Buenos Aires



Somos expertos en **facilities management**

- ✱ Servicios Generales en edificaciones:
  - Operación y Mantenimiento:
    - Sistemas, Equipos y Acabados Interiores
    - Desarrollo de Planes Locativos
    - Manejo de Relocalizaciones
- ✱ Planeamiento de Servicios Locativos
- ✱ Coordinación en equipos de trabajo
- ✱ Manejo de Información y Tecnología
- ✱ Manejo de Activos Muebles e Inmuebles
- ✱ Procesos Encadenados de Salud, Seguridad Industrial, Medio Ambiente, Calidad y otros complementarios.

Cra. 14 N° 98-51 piso 2 | Tel. (571) 602 9980 | Fax: (571) 602 9950  
[info@fmax-col.com](mailto:info@fmax-col.com) | [www.fmax-col.com](http://www.fmax-col.com) | Bogotá- Colombia

# Real Estate en San Andrés

## Programas Ejecutivos

Gestión y Desarrollo de Negocios Inmobiliarios VIII Edición

Inicio: 3 de mayo

Gestión de Inmuebles e Instalaciones Corporativas  
(Facility Management) VIII Edición

Inicio: 6 de junio

Proyectos de Inversión Hotelera III Edición

Inicio: segundo semestre 2011

Desarrollos Sustentables I Edición

Inicio: segundo semestre 2011

**O** CENTRO DE EDUCACIÓN EMPRESARIA  
MIEMBRO DE UNICON Y DE ALIANZA SUMAQ  
Tel.: (54-11) 4725-7033  
Email: [realestate@udesa.edu.ar](mailto:realestate@udesa.edu.ar)  
+ [www.udesa.edu.ar/cee](http://www.udesa.edu.ar/cee)

  
Universidad de  
**San Andrés**

11ª Exposición Internacional de Artículos para Ferreterías,  
Sanitarios, Pinturerías y Materiales de Construcción

**EXPO  
CEHAP  
2011**  
10ª Exposición de  
Cerrajería y Herrajes

1 – 4 Septiembre, 2011  
Buenos Aires, Argentina  
Centro Costa Salguero



**CAFARA**  
Cámara de Ferreterías y Afines  
de la República Argentina



**messe frankfurt**

La exposición es exclusiva para profesionales del sector. No se permitirá el ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por un adulto.  
Indexport Messe Frankfurt SA - Tel: +54 11 4514 1400 - Fax: +54 11 4514 1404 - [expoferretera@argentina.messefrankfurt.com](mailto:expoferretera@argentina.messefrankfurt.com)



## PARTNERS EN SEGURIDAD

POLEX CHILE S.A. es una de las mayores empresas dedicadas a la protección contra incendios y seguridad con más de 35 años en el mercado nacional, presente en los grandes proyectos históricos actuales.

Habilitación de ORIGINAS y LOC/AFS comerciales ofreciendo nuestros servicios de ingeniería, instalación y mantención de sistemas de protección contra incendio y seguridad.

Av. Santa Clara 301 Of. 3801 | Ciudad Empresarial | Huechuraba  
Santiago - Chile. Tel. +56 2 8920403 / +56 2 8920421  
[pollex@pollexchile.cl](mailto:pollex@pollexchile.cl) [www.pollexchile.cl](http://www.pollexchile.cl)

**POLEX**  
CHILE





**Director**  
Victor Feingold, Arquitecto  
vfeingold@facilitymagazine.com.ar

**Coordinación Editorial**  
Marisa Gisbert, Arquitecta  
mgisbert@facilitymagazine.com.ar

**Coordinación Comercial**  
Nicolás Bullo  
nbullo@facilitymagazine.com.ar

**Diseño**  
Estudio Enero  
Romina Pavia y Marisa Rulli

**Fotografía e ilustración**  
Producción FM

**Corrección**  
Patricia Odriozola

**Publicidad**  
**ARGENTINA**  
Alicia Feingold, Ejecutiva de cuentas  
15-5048-2721  
afeingold@facilitymagazine.com.ar

Cecilia Berasay, Ejecutiva de cuentas  
15-5175-0319  
cberasay@facilitymagazine.com.ar

**CHILE**  
Carola González Solari, Coordinadora General  
5697 455 2538  
cgsolari@facilitymagazine.com.ar

**COLOMBIA**  
Carlos Leyton, Asesor en Facilities Management  
PBX: (571) 602 9980  
cleyton@fmax-col.com

Jeimmy Hernández, Coordinadora General  
PBX: (571) 602 9960 Ext. 126  
jhernandez@aei-col.com

**Facility Magazine** es una publicación de  
CONTRACT RENT S.A. Tucumán 117 - 7° piso Bs. As.  
Argentina. Telefax +54 (11) 4516-0722  
prensa@facilitymagazine.com.ar á 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.



prensa@facilitymagazine.com.ar  
www.facilitymagazine.com.ar

**Foto de tapa:** Wolfgang Staudt.  
Congress Centrum Saar, Saarbrücken, Alemania.

## editorial

## sumario



16



24



34



42



62

Desde finales de los 90, la consolidación de Internet, junto con la difusión de los sistemas de comunicación 3G y el desarrollo del *WiFi*, vienen delineando el camino hacia la computación ubicua. En la actualidad, los dispositivos 3G, las *netbooks*, las tabletas, etc., tienen la capacidad para intercambiar datos con otros equipos y con grandes *server farms* que cuentan con una enorme capacidad. En este contexto nace y toma fuerza un nuevo concepto: el *cloud computing*, una tendencia que se basa en la prestación de servicios de IT, de software y de capacidad de procesamiento, a través de redes privadas o públicas. El *cloud computing* utiliza la conectividad ubicua de Internet para eliminar las restricciones físicas y permite la virtualización del entorno de operación.

¿Cuáles son los beneficios? Menor consumo de energía, de equipos y de mantenimiento. Pero además, la ubicuidad y escalabilidad de los servicios de IT permiten ahorrar espacio y acceder a los recursos de la empresa a nivel global, lo que prepara el terreno para adoptar esquemas de trabajo flexible. De esta manera, se logra un ahorro económico asociado a la reducción de la superficie de la oficina y los costos de operación, junto con un aumento en la productividad y eficacia de la fuerza laboral que se desenvuelve dentro de un entorno móvil y flexible.

Las desventajas: la estabilidad, la seguridad y la disponibilidad de los datos que están en la nube dependen de la infraestructura de servicios de terceros y de la posibilidad de acceso a Internet.

Como ocurre siempre con las nuevas tendencias, la nube tiene sus acólitos y sus censores. Para nosotros, lo más importante es mantener en mente los objetivos del negocio a la hora de adoptar las nuevas tecnologías en boga.

**Victor Feingold**  
Arquitecto, Director FM

14  
**agenda**

15  
**novedades**

16  
**ergonomía**  
Ergonomía de las nuevas tecnologías.

24  
**diseño**  
Luz y color.

34  
**diseño y construcción**  
Un faro en la trama urbana.

42  
**seguridad y salud**  
Las nuevas estructuras empresariales.

50  
**management**  
La dirección integrada de proyectos.

58  
**actualidad**  
Facility Management, orígenes de una disciplina.

62  
**confort**  
Humedad y confort.



# agenda

## Expo Real Estate



**Expo Real Estate Argentina**, en su segunda versión, se ha transformado en el punto de encuentro anual del sector inmobiliario y la cita obligada de las inversiones inmobiliarias de la Argentina y la región. Como en su primera versión, **Expo Real Estate 2011** tiene como principal objetivo incentivar las inversiones en el sector del Real Estate, y constituir un espacio en donde se presenten los principales desarrollos inmobiliarios.

Durante el evento expondrán más de 100 stands con toda la oferta local. En paralelo se realizará el 3er. Congreso de Desarrollos e Inversiones Inmobiliarias de la Argentina, en el que destacados disertantes de trayectoria internacional brindarán un panorama de diversos enfoques sobre las proyecciones del sector y la situación actual, como así también sobre la actualización de recursos y estrategias del rubro.

Entre sus visitantes habrá nuevamente compradores, inversionistas, profesionales, empresarios inmobiliarios, y como expositores contará con los principales desarrollistas de la Argentina y de otros países, quienes presentarán una importante oferta en términos de proyectos, servicios y novedades en bienes raíces.

**Más información:**  
[www.exporealestate.com.ar](http://www.exporealestate.com.ar)

## Alianza latinoamericana



Durante el pasado mes de febrero se reunieron en la ciudad de México los socios de **PLANNET**, una alianza estratégica integrada por siete de las más importantes empresas especializadas en el diseño y construcción de espacios corporativos en el ámbito de América Latina. La reunión, que tuvo como objeto definir los planes de la alianza a nivel regional durante 2011, contó con la participación de los directores generales de cada una de las firmas que componen **PLANNET**.

La alianza pretende lograr un mayor volumen de actividad productiva para alcanzar economías de escala. Dentro de un contexto de globalización, el trabajo conjunto y la suma de recursos, de capacidades y de tecnología, posiciona a **PLANNET** en un lugar de privilegio. Es la única alianza en el mercado capaz de ofrecer soluciones regionales integrales de excelencia para sus clientes. Integran **PLANNET**: Arquitectura e Interiores (Colombia), Athié & Wohnrath (Brasil), Contract (Argentina), Contract (Chile), Cúbico (Peru), Grupo GA&A (México) y O+B (Venezuela).

**Más información:**  
[www.plannet-group.com](http://www.plannet-group.com)

## La expo del vidrio y el aluminio



**Aluvi 2011**, la 6ª Exposición Internacional de las Industrias del Vidrio y el Aluminio, se llevará a cabo entre el 31 de mayo y el 4 de junio en el predio ferial La Rural, en Buenos Aires. **ALUVI** es el espacio en el que se dan cita el diseño, los avances tecnológicos y la estrategia empresarial. Es el lugar clave para que las empresas expositoras alcancen excelentes resultados en su oferta de productos y servicios, y el ámbito ideal para iniciar, fortalecer y desarrollar vínculos comerciales tanto nacionales como internacionales.

**Aluvi** es un evento consolidado y exitoso porque el ámbito ferial es una valiosa herramienta para el logro de objetivos comerciales; porque las características de los productos y materiales aportados por ambas industrias (Cámara Argentina del Vidrio y sus Manufacturas de la República Argentina -CAVIPLAN- y la Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines -CAIAMA-), hacen que su presentación conjunta sea la de un movimiento natural hacia la apertura de nuevos negocios; y porque sumar es crecer.

**Más información:**  
[www.aluvionline.com.ar](http://www.aluvionline.com.ar)

# novedades

## Nueva capa de DuPont



**DuPont SentryGlas®** es una capa intermedia de seguridad para cristales que contribuye a dar resistencia y claridad, junto con la sensación de estar "al aire libre". Este revolucionario producto otorga 5 veces más resistencia que las capas intermedias tradicionales. Originalmente creado para mercados específicos tales como acristalamientos de alta seguridad o ventanas resistentes a huracanes, en la actualidad, el cristal laminado con la capa intermedia **DuPont SentryGlas®** se ha convertido en el referente de todos los ingenieros cuando se busca un material que marque la diferencia en el comportamiento del vidrio. **DuPont SentryGlas®** permite construir edificios más seguros. Una de sus ventajas es la elevada rigidez y dureza del material en comparación con las capas intermedias de seguridad tradicionales. Incluso si se rompe el panel de vidrio, la capa intermedia de **SentryGlas®** ayuda a que el panel se mantenga en su lugar hasta ser reemplazado. De esta manera, aumenta la protección de las personas y se pueden diseñar edificios más resistentes y eficientes energéticamente, con mayor aporte de luz natural.

**Más información:**  
[www.dupont.com.ar](http://www.dupont.com.ar)

## Pisokrete de Protex

Dentro de la variedad que ofrece el mercado, el microcemento alisado es una gran opción: material noble, de fácil y rápida colocación, se adapta muy bien tanto a ambientes internos como externos y presenta la ventaja de poder colocarse sobre superficies preexistentes. La gran resistencia de **Pisokrete** lo convierte en un material versátil; es ideal para pisos, pero también se puede aplicar sobre paredes, escaleras, mesadas, cerámicos, azulejos, mármoles, etc.

La nueva gama de pisos decorativos **Pisokrete**, desarrollada por la firma nacional **Protex**, fue diseñada especialmente para aplicarse en locales comerciales, oficinas, balcones, terrazas, bodegas, showrooms y todo tipo de ambientes. Su presentación viene en una variada paleta de colores y, a diferencia del cemento alisado, no requiere guardas, sino que se aplica como un piso liso.

**Pisokrete** es un material de altísima resistencia que ofrece la mejor relación costo-beneficio, y cuya ventaja principal es la rapidez y facilidad en la aplicación.

**Más información:**  
[www.prokrete.com](http://www.prokrete.com)



## Tensocable presenta su Sistema Jacarandá



Desarrollado como un sistema específico para la comunicación gráfica, comercial e institucional, el **Sistema Jacarandá** se presenta como una solución flexible para desarrollar soportes visuales en ámbitos como el punto de venta, oficinas e instituciones públicas. El sistema está integrado por un novedoso universo de componentes, desarrollados en materiales tales como aluminio, polímeros, bronce y acero. La infinidad de configuraciones posibles permite conformar situaciones para la señalización, la promoción de productos y la información intercambiable, entre muchas otras.

Bancos, interiores corporativos y educativos son algunos de los espacios que pueden hacer uso de este sistema compuesto por sensores, pesas, rieles y cables de acero. Las piezas de fijación a los cables pueden ser reguladas en altura con facilidad, de acuerdo con las necesidades del momento. **Jacarandá** se adapta a las particularidades de cada espacio permitiendo el uso tanto de manera permanente como temporal; fijado a la arquitectura, o de modo autoportante.

**Más información:**  
[www.tensocable.com.ar](http://www.tensocable.com.ar)

# Ergonomía de las nuevas tecnologías

## La interfaz hombre-máquina



La llegada de la industrialización significó el uso generalizado de instrumentos y máquinas en el lugar de trabajo y, desde entonces, estos han crecido en número y en complejidad. El diseño de estos dispositivos estuvo orientado por los requisitos técnicos y rara vez se tuvieron en cuenta las necesidades y características de los usuarios. Como resultado de esto, a menudo los trabajadores tuvieron que adaptarse a los procesos determinados por el sistema técnico. Sólo a mediados del siglo XX se le empieza a prestar más atención al usuario en el proceso de diseño de los sistemas de trabajo, dando lugar a los cambios en los paradigmas de diseño que culminaron, en las últimas décadas, con el diseño centrado en el usuario.

La ergonomía es una disciplina muy amplia, que abarca desde el uso de la antropometría en el diseño de los equipos y el lugar de trabajo, hasta la ergonomía cognitiva y el concepto de "usabilidad". El enfoque en el diseño de sistemas, máquinas y herramientas amigables para el usuario, se ha incrementado con el reconocimiento de que esos sistemas proporcionan un apoyo que mejora no sólo la eficacia y la eficiencia, sino también la satisfacción de los usuarios<sup>1</sup>. Sin embargo -y a pesar de la relación de larga data que existe entre la ergonomía y la seguridad y la salud en el trabajo-, el aumento en la eficiencia y la productividad es el motivo habitual para la aplicación de los principios ergonómicos, antes que el mejoramiento del bienestar de los trabajadores<sup>2</sup>.

En el año 2005, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo llevó a cabo cuatro reportes técnicos acerca de los riesgos nuevos y los riesgos emergentes en los ámbitos físico, biológico, químico y psicosocial. Se identificaron los siguientes problemas:

- El riesgo era previamente desconocido y es causado por nuevos procesos, nuevas tecnologías, nuevos tipos de trabajo, o algún cambio de naturaleza social u organizacional.
- Un problema de larga data ha sido recientemente considerado como un riesgo debido a un cambio en la percepción social o pública.
- Los nuevos conocimientos científicos permiten que un problema de larga data sea identificado como un riesgo.
- El riesgo es creciente si el número de los factores lleva a que el riesgo sea cada vez mayor.

El aumento en la eficiencia y la productividad es el motivo habitual para la aplicación de los principios ergonómicos, antes que mejorar el bienestar de los trabajadores.

El reporte sobre riesgos físicos emergentes identificó los siguientes problemas relacionados con la ergonomía:

- Riesgos multifactoriales. Por ejemplo, en los *Call Center* se puede ver el efecto combinado de un mal diseño ergonómico, junto con una mala organización del trabajo y altas demandas psíquicas y emocionales.
- La complejidad de las nuevas tecnologías, los nuevos procesos de trabajo y la interfaz hombre-máquina lleva a padecer mayor tensión mental y emocional.
- Mal diseño ergonómico del monitor fuera del ámbito de la oficina.
- Mal diseño de la interfaz hombre-máquina (es excesivamente compleja o es difícil de operar).

<sup>1</sup> Sarodnick y Brau, 2006.

<sup>2</sup> Schmersal, 2005.





Un mal diseño ergonómico de los productos que lleva a la insatisfacción del cliente también se traduce en pérdida de ventas y daños a la imagen de las empresas.

La investigación y la experiencia práctica demuestran que los sistemas que descuidan la ergonomía, en particular la interfaz hombre-máquina (HMI), tienen más probabilidades de dar lugar a enfermedades profesionales, accidentes y errores de operación. Menos evidentes, pero también muy importantes, son los costos financieros asociados con la pérdida de tiempo en el trabajo, la frustración del usuario, el debilitamiento de la imagen corporativa, etc.

Un mal diseño ergonómico de los productos que lleva a la insatisfacción del cliente, también se traduce en pérdida de ventas y daños a la imagen de las empresas<sup>3</sup>.

En general, la literatura se centra en tres diferentes puntos de partida con el fin de garantizar la seguridad, la salud, la eficiencia y la productividad: el ser humano, la máquina, y el medio ambiente. Al mismo tiempo, estas también se identifican como fuentes de riesgo que pueden poner en peligro la seguridad y la productividad en el trabajo: la interacción hombre-máquina es propensa a errores, y en el medio ambiente pueden aparecer situaciones imprevisibles que dan lugar a un peligro<sup>4</sup>.

Para diseñar una HMI adecuada se debe tener en cuenta el medio ambiente de trabajo, así como las propiedades y cualidades específicas de los seres humanos y de las máquinas. En cuanto a los procesos automatizados, las máquinas son más adecuadas que los seres humanos para los procesos de control, mientras que gracias a la creatividad y la intuición, los seres humanos tienen la flexibilidad necesaria para hacer frente mejor a situaciones inesperadas o imprevistas<sup>5</sup>.

La participación de los usuarios desde el comienzo del proceso de diseño permite la adaptación del producto final a las necesidades de los diferentes grupos de usuarios. Los cambios identificados a través de pruebas de usuarios que se realizan al final del proceso de diseño suelen ser mucho más costosos de implementar que si la observación se realiza con anterioridad. Un enfoque que se utiliza con frecuencia para poner en práctica estos principios es el "proceso de diseño centrado en el usuario", también conocido como "proceso de ingeniería de la usabilidad"<sup>5</sup>, el cual incorpora circuitos de retroalimentación y la evaluación del usuario en el proceso de diseño.

Mirando hacia el futuro, los nuevos retos que se presentarán en el diseño de la HMI incluyen las computadoras y otros dispositivos similares. Las nuevas interfaces incluyen la tecnología gestual, las interfaces cerebro-computadora que permiten el control con las ondas cerebrales, la tecnología háptica -por ejemplo, las pantallas táctiles-, y el software de reconocimiento de voz.

El objetivo de este informe es dar seguimiento a las previsiones de los expertos sobre los riesgos físicos y seguir investigando la HMI como un riesgo emergente, tal como el aumento de la tensión mental y emocional para los usuarios.

La interacción hombre-computadora (HCI) está bajo el paraguas de la HMI, pero es un campo de investigación bien desarrollado por derecho propio, que se centra principalmente en la mejora de la usabilidad de las computadoras.

### La interacción hombre-máquina

La HMI se puede definir como la parte de una máquina o dispositivo electrónico que sirve para el intercambio de información entre el operador/usuario y la máquina/dispositivo. Consta de tres partes: los elementos de mando (transfieren información desde el operador hacia la máquina a través de pulsadores, interruptores, botones, etc.), el *display* (muestra y transfiere información desde la máquina hacia el usuario), y la estructura interna compuesta por el *hardware* y el *software*.

Los seres humanos y las máquinas interactúan y se afectan mutuamente. Sin embargo, en comparación con la comunicación

que existe entre los seres humanos, los medios disponibles para esta comunicación son limitados. En este contexto, los seres humanos sólo pueden utilizar dispositivos físicos de entrada, tales como botones, pantallas táctiles, teclados o el *mouse*. Por su parte, las máquinas pueden dar información de manera visual (por ejemplo, imágenes), acústica (verbal o no verbal) o física (por ejemplo, vibraciones).

La compleja interacción entre los humanos y las máquinas se ve limitada por el hecho de que mientras que los humanos tenemos una inteligencia natural, que nos permite interpretar las situaciones en función del contexto, esta capacidad está ausente en la mayoría de las máquinas y es muy limitada, incluso en las máquinas más avanzadas. En general, el *software* no permite a las máquinas la adaptación a las condiciones imprevistas, por lo que los equipos están limitados en sus acciones y no pueden adaptarse a determinadas situaciones. Sin embargo, los seres humanos suelen esperar que las máquinas se comuniquen de la misma forma en que lo hacen ellos y se sienten frustrados o enojados cuando esto no sucede<sup>6</sup>.

El uso de máquinas, procesos y sistemas complejos es cada vez mayor en todos los sectores, pero también hay cierta evidencia de que el ritmo del cambio se está desacelerando.



<sup>3</sup> Dahm, 2006.

<sup>4</sup> Montenegro, 1999.

<sup>5</sup> Koller, Beu y Burmester, 2004.

## Grupos y riesgo

La distribución por edades en el grupo de usuarios de máquinas y dispositivos es equivalente a la de los trabajadores activos; sin embargo, la investigación indica que la edad, y especialmente la experiencia de los usuarios, es un factor importante en el riesgo de accidente.

Después de haber obtenido una buena comprensión de cómo funciona una máquina, los usuarios con experiencia tienen menos riesgo de sufrir un accidente como resultado de la interacción con la HMI. Por el contrario, los trabajadores que utilizan la máquina sólo de vez en cuando y tienen menos probabilidades de recibir instrucción o formación, están en alto riesgo. Este grupo incluye a los trabajadores de mantenimiento, los trabajadores temporales, los trabajadores a domicilio, los teletrabajadores, los trabajadores estacionales, así como los operadores de maquinaria de alquiler. Del mismo modo, cuando se introduce un nuevo proceso de trabajo o tecnología - especialmente si se hace demasiado rápido- el riesgo de problemas asociados con la HMI aumenta.

Los trabajadores mayores son más propensos a experimentar problemas en el trabajo con las nuevas tecnologías. Estos pueden tener dificultades para cambiar sus hábitos y puede ser que necesiten una formación y un entrenamiento especial, y tal vez requieran que la HMI sea adaptada a sus capacidades. Sin embargo, no sólo los trabajadores mayores pueden tener dificultades para utilizar las nuevas tecnologías. Muchas personas carecen de experiencia en el uso de computadoras o simplemente no quieren usarlas. Como resultado, estos trabajadores son más prudentes y temerosos al interactuar con las computadoras y tienen más riesgo de uso inadecuado de HMI.

Una mayor automatización puede tener las siguientes consecuencias para la salud y la seguridad de los trabajadores:

- Trastornos psicosociales y musculoesqueléticos causados por una reducción de la actividad física, adopción de posturas estáticas y una mayor carga de trabajo mental, menos privacidad en el trabajo (la tecnología permite un mayor acercamiento y una supervisión más intrusiva), y más problemas de decisión.
- Aumento del riesgo de accidentes debidos a errores humanos que por lo general afectan a los usuarios, pero que, sobre todo en el caso de las industrias de alto riesgo, tiene el potencial de consecuencias graves, más allá del usuario, e incluye a los compañeros de trabajo, la comunidad y el medio ambiente.

Vinculados con la creciente mecanización y la complejidad se aprecia un crecimiento en el uso de sistemas automatizados basados en computadoras para controlar los sistemas técnicos de alta complejidad en lugar de operadores humanos. Sin embargo, mientras que los sistemas basados en computadoras ofrecen una mayor fiabilidad y el potencial para un mayor control, no pueden, en la actualidad, igualar la flexibilidad del operador humano. Es la incapacidad de los equipos para hacer frente a circunstancias imprevistas lo que hace indispensable al operador humano en los sistemas complejos. Especialmente en el momento de fallas, los sistemas dependen del pensamiento inteligente basado en el contexto del operador humano.

La alta proporción de empleados que trabajan con máquinas o computadoras significa que el diseño adecuado de la interfaz es esencial. Un mal diseño de la HMI puede dar lugar a enfermedades profesionales tales como trastornos musculoesqueléticos o estrés, así como accidentes de trabajo.

El enfoque del proceso de diseño no se debe basar únicamente en los requisitos funcionales y lo que es técnicamente posible, sino en las necesidades de los usuarios. De esta forma estos ya no estarán obligados a adaptar su forma de trabajar al producto, sino que este está diseñado de acuerdo con sus preferencias de trabajo.

El uso de la ingeniería aplicada al desarrollo de interfaces de usuario es un campo multidisciplinario que reconoce la necesidad de integrar la ingeniería eléctrica y de software junto con la psicología industrial, la psicología cognitiva, y la medicina del trabajo. Mediante el uso de un paradigma de diseño participativo basado en el usuario, los fabricantes tendrán en cuenta las necesidades del usuario desde el inicio del proceso de diseño. Este método utiliza principios de base psicológica y de percepción, tales como las llamadas "Leyes de la Gestalt" en el diseño del producto y, en particular, en el diseño de la interfaz visual.

La correcta instalación y funcionamiento de los productos tecnológicos es fundamental para la salud y la seguridad. En la práctica, sin embargo, muchos accidentes son causados por una mala instalación o funcionamiento como consecuencia de no leer o no entender las instrucciones pertinentes.

Es importante señalar que el logro de una buena HMI no termina con un diseño adecuado. La aplicación de nuevas tecnologías y su combinación con otros equipos e instalaciones presentes en el lugar de trabajo es un tema vital, aunque a menudo es pasado por alto. También es importante una correcta puesta en funcionamiento de los equipos cuando la tecnología se transfiere de un sector a otro o cuando se lleva a cabo la integración y adaptación de procesos automatizados complejos en un contexto de negocios de otro origen cultural.

Un obstáculo importante para alcanzar el potencial de la HMI es el ritmo de desarrollo y la presión para ofrecer soluciones técnicas rápidamente, lo que limita el tiempo disponible para el diseño y las pruebas.

La alta proporción de empleados que trabajan con máquinas o computadoras significa que el diseño adecuado de la interfaz es esencial.





La participación de los usuarios desde el comienzo del proceso de diseño permite la adaptación del producto final a las necesidades de los diferentes grupos de usuarios.



Los trabajadores a menudo encuentran dificultades para adaptarse a los cambios tecnológicos, sobre todo si estos se hacen rápidamente. Por lo tanto, es importante para aplicar los cambios a las máquinas, tecnologías o procesos, hacerlo de una manera gradual, a fin de evitar la sobrecarga de los trabajadores. La resistencia al cambio también puede venir de la propia empresa; posiblemente debido a la percepción de que los beneficios de la nueva tecnología no justifican los gastos de adquisición e instalación.

Por último, pero no menos importante, las normas y directrices proporcionan un marco importante que abarca el diseño de la HMI, los aspectos del proceso de diseño y el material de acompañamiento, tal como las instrucciones para el usuario. Desafortunadamente, las aplicaciones de las normas y directrices no se ponen en práctica, y su importancia es a veces limitada por el ritmo de desarrollo tecnológico.



#### Fuentes

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: Literature Review  
"The human-machine interface as an emerging risk".

## L Í N E A CONCEPT

CLARIDAD CONCEPTUAL.



## NUEVA COLECCIÓN DE ESPACIOS GERENCIALES



www.tempo.com.ar / (011) 4486-2121

**tempo**  
muebles ergonómicos para oficinas

# Luz y color



Foto: Leo Páez.

El estudio del color ocupa un lugar de gran importancia en muchas actividades humanas -el arte, la arquitectura, el diseño, la publicidad, entre otras-, y es un tema que ha despertado el interés de los hombres desde el comienzo de los tiempos. Sin embargo, recién en el siglo XVII Newton logró establecer que el color es luz, mientras que Goethe les dedicó un estudio a los aspectos psicológicos del color en el siglo XIX. Pero el uso del color en interiores va más allá de cuestiones de gusto personal; la forma en la que se utilice puede alterar drásticamente la apariencia y las proporciones del espacio, además de influir en el estado de ánimo de las personas y en su productividad.

El color, la luz y el espacio están tan íntimamente relacionados que es muy difícil -por no decir, imposible- separarlos como experiencias independientes.

En 1665, Isaac Newton descubre que la luz del sol, al pasar a través de un prisma, se descompone en varios colores conformando un espectro (del latín: apariencia o aparición), y que los diferentes colores se trasladan a la misma velocidad a través del aire, pero a diferentes velocidades en el cristal transparente.

También observó que cuando la luz natural incide sobre un cuerpo, este absorbe algunos de los colores y refleja otros. Con esta observación dio lugar al siguiente principio: los cuerpos opacos al ser iluminados reflejan todos o parte de los componentes de la luz que reciben. Por lo tanto cuando vemos una superficie roja, realmente estamos viendo una superficie de un material que contiene un pigmento que absorbe todas las ondas electromagnéticas que contiene la luz blanca con excepción de la roja, la cual, al ser reflejada, es captada por el ojo humano y decodificada por el cerebro como el color denominado rojo.

Por otra parte, Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), en su "Teoría de los Colores", sostiene que el espectro continuo es un fenómeno complejo, oponiéndose a Newton. Goethe estudió y probó las modificaciones fisiológicas y psicológicas que el ser humano sufre ante la exposición a los diferentes colores. Para él era muy importante comprender la reacción humana a los colores, y su investigación fue la piedra angular de la actual psicología del color. Desarrolló un triángulo con tres colores primarios: rojo, amarillo y azul. Tuvo en cuenta este triángulo como un diagrama de la mente humana, y relacionó a cada color con ciertas emociones.

Entonces Goethe manifestó que, "los colores, por lo tanto, hacen su aparición pura y simplemente como fenómenos en la frontera entre la luz y la oscuridad"<sup>1</sup>. Su teoría, contiene una de las primeras y más exactas descripciones de fenómenos tales como sombras de color, refracción, y aberración cromática.

Newton describió la luz blanca compuesta de distintos colores mientras que Goethe describió el color como resultado de la interacción de la luz y la oscuridad. Esta última teoría, más experimental y fisiológica que física, no fue bien recibida por la física moderna, la cual, basada en las teorías de Newton y Huygens, definen la oscuridad como una ausencia de la luz.

## El color es luz

En principio, el color es una percepción que se produce en el órgano visual del observador, y esta percepción se da gracias a la luz, que es una porción de la amplia gama de energía que el sol irradia constantemente. Podemos ver aquello que nos rodea y apreciar su color porque los objetos emiten luz (cuerpos luminosos) o reflejan la luz que reciben (cuerpos iluminados).

El color es lo que vemos cuando llega a nuestros ojos la luz reflejada por un objeto. Todo cuerpo iluminado absorbe una parte de las ondas de luz y refleja las restantes. Existen numerosas fuentes emisoras de luz (el sol, las lámparas fluorescentes, incandescentes, el fuego, etc.), y cada una afecta considerablemente la manera en que percibimos los colores.

La más importante de las fuentes de luz es el sol. La luz del sol está formada por un amplio espectro de radiaciones que se agrupan en un espectro continuo que comprende desde longitudes de onda muy pequeñas (1 picómetro = 1pm, equivale a la billonésima parte de un metro) hasta longitudes de onda muy grandes (de más de 1 kilómetro).

<sup>1</sup> GOETHE, Johann Wolfgang von. "Teoría de los colores". Colegio Arquitectura Técnica de Murcia, 1992. Madrid - ESPAÑA.





Foto: Roland zh

Cada longitud de onda visible define un color diferente. El ser humano tan sólo es capaz de ver un subconjunto de las longitudes de onda existentes: las que van desde 380 nanómetros (1 nanómetro equivale a la millonésima parte de 1 milímetro), que corresponden al color violeta, hasta los 730 nanómetros, que corresponden al color rojo. A esta porción de colores que vemos, se le llama "espectro visible".

Dependiendo de la persona y de las condiciones del entorno, el ojo humano es capaz de percibir cerca de un millón de colores. La suma de todos los colores (longitudes de onda) da como resultado la luz blanca, siendo el color negro -u oscuridad- la ausencia de colores.

El ojo tiene la capacidad de absorber determinadas longitudes de onda y rechazar algunas que el hombre no está capacitado biológicamente para recibir. La longitud de onda reflejada por la

superficie de un objeto es captada por la retina e interpretada por el sistema nervioso central como un color determinado. Debido a que el proceso de identificación de colores depende del cerebro y del sistema ocular de cada persona, podemos medir con toda precisión la longitud de onda de un color determinado, pero el concepto del color producido por ella es absolutamente relativo. Dos personas diferentes pueden interpretar un color dado de forma distinta, y puede haber tantas interpretaciones de un color como personas existen.

El ser humano es capaz de ver tan sólo un subconjunto de las longitudes de onda existentes. A esta porción de colores que vemos, se le llama "espectro visible".

## Color y significado

La semiótica del color, es decir, el sentido que este aporta a una imagen o a un diseño, es función de dos componentes: el grado de iconicidad cromática (correspondencia relativa entre el color y la forma con la realidad representada) y la psicología de los colores; es decir, lo que la imagen en su conjunto evoca además de lo que representa: la intimidad de un interior, la luminosidad dorada de un atardecer, por ejemplo, donde cada elemento representado tiene su propio color que lo identifica -el cielo, las hojas, etc. Pero el conjunto posee una atmósfera, una tonalidad o expresividad que está por encima de los colores particulares de las cosas, y vincula la imagen con sentimientos y emociones.

Las interpretaciones y los significados del color que se utilizan y fomentan conscientemente, se encuentran en todas las expresiones humanas: el arte, la arquitectura, la indumentaria, la heráldica, etc. Este simbolismo se establece de manera intuitiva y cambia de acuerdo con las diferentes culturas y grupos humanos, e incluso entre personas de un mismo grupo. Esto permite que para un mismo color existan múltiples significados y, en algunos casos, opuestos.

La perspectiva semiótica provee el más completo marco para el estudio del color ya que para la mayoría de las personas el color funciona como un sistema de signos; estos signos pueden evocar estados de ánimo como manifestación de características psicológicas, y son una herramienta poderosa a la hora de articular mensajes de comunicación visual.

Cada color puede producir muchos efectos distintos, a menudo contradictorios. Un mismo color actúa en cada ocasión de manera diferente. El mismo rojo puede resultar erótico o brutal, inoportuno o noble. Un mismo verde puede parecer saludable, venenoso, o tranquilizante. Esto ocurre porque ningún color aparece aislado; cada color está rodeado de otros colores.

En la dimensión puramente psicológica de los colores, parece haber un acuerdo general sobre el hecho de que cada uno posee una expresión específica. Sin embargo, no abunda la investigación experimental sobre el tema.

Uno de los estudios que se considera básico para el análisis

Cada color es afectado por los colores circundantes generando efectos ópticos que alteran la percepción del ambiente. La iluminación también juega un papel importante en dicha percepción.

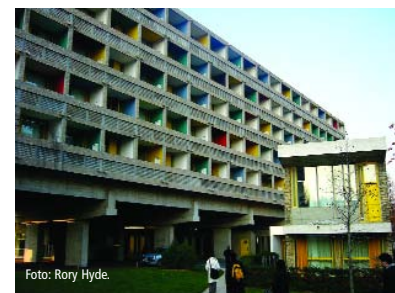
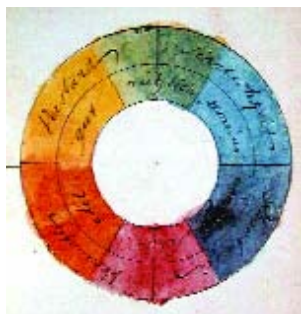


Foto: Rory Hyde.

psicológico del color es la "Teoría de los Colores" de Goethe que ya mencionamos, ensayo escrito hacia 1810<sup>2</sup>. Contiene algunas de las primeras y más precisas descripciones de las sombras coloreadas, la refracción, el acromatismo y el hiperacromatismo.

En este ensayo, Goethe realiza un análisis filosófico del color para tratar de encontrar su sentido oculto, su simbolismo y su mística. Sostiene que nuestra psique dota al color de significado; el color es un símbolo de lo que sucede en nuestra alma. Los colores se pueden agrupar en dos tipos distintos: los colores positivos o activos que "causan una actitud animada, emprendedora, activa" (el amarillo, el naranja y el rojo amarillento), y los colores negativos o pasivos que "se adaptan a un humor intranquilo, maleable, apasionado, tierno y lleno de emoción" (el azul, el azul rojizo, el rojo azulado).



Según Goethe, el rojo posee una gran dignidad y seriedad dado que, de acuerdo con su teoría, reúne en sí a todos los demás colores (según Newton el blanco es la suma de todos los colores).

El amarillo es "alegre y tiernamente activo", pero al reforzarse con el rojo se vuelve "más potente y magnífico", y se adapta

más que cualquier otro color a "dar el sentido del calor y la delicia". El azul es "una encantadora nada", pero si se mezcla con el rojo, dando azul rojizo, nos pone nerviosos, llena nuestro corazón de inquietud y nos empuja a la inactividad.

La "Teoría de los Colores" no sólo rompe radicalmente con las teorías ópticas newtonianas de su tiempo, sino también con toda la metodología de la ilustración concerniente al reduccionismo científico.

La obra de Goethe no recibió mucha aceptación entre la comunidad física de la época, sin embargo, con el tiempo se ha aceptado que hay que distinguir entre el espectro óptico y como lo observó Newton, y el fenómeno de la percepción humana.

Otro de los autores importantes es Wassily Kandinsky, quien en su "Tratado de lo espiritual en el arte" expresa que la interpretación subjetiva de los colores y las formas puede resolverse mediante el sentimiento y la razón.

Un tercer estudio importante, es el realizado por la psicóloga y socióloga alemana Eva Heller, en su libro "Psicología del color", donde a través de encuestas a dos mil personas de diferentes edades y ocupaciones, hace un compendio completo sobre el significado de los colores.

**La perspectiva semiótica provee el más completo marco para el estudio del color ya que para la mayoría de las personas el color funciona como un sistema de signos.**



Mediateca Lormont Foto: Texaa

## El color en la arquitectura

Dado que el color es una cualidad de todos los materiales de construcción, es una característica constante en la arquitectura. Pero los materiales de construcción son seleccionados principalmente por su valor estructural, y sus colores no siempre se adaptan a las necesidades expresivas, por lo que otros materiales elegidos por su color (pinturas, revestimientos) se añaden con frecuencia a la superficie<sup>3</sup>.

El color, la luz y el espacio están tan íntimamente relacionados que es muy difícil -por no decir, imposible- separarlos como experiencias independientes. Sin luz no hay colores y sin contraste de colores, sin sombras, no hay posibilidad de comprensión visual del espacio.

**Newton describió la luz blanca compuesta de distintos colores mientras que Goethe describió el color como resultado de la interacción de la luz y la oscuridad.**

<sup>2</sup> Johann Wolfgang von Goethe: "Zur Farbenlehre" (1810).

<sup>3</sup> Enciclopedia Britannica.



Pero en la arquitectura, a diferencia de otras áreas, el color debe cumplir con diferentes demandas: debe contemplar tanto la experiencia humana como los aspectos económicos y prácticos (limpieza, duración, etc.).

Al elegir los colores de un ambiente es importante considerar las sensaciones y reacciones que esos colores producen y lograr un resultado armónico desde el punto de vista estético, y confortable desde el punto de vista lumínico. El color debe contribuir con el confort<sup>4</sup>.

Cada color va a ser afectado por los colores circundantes generando efectos ópticos que alterarán la percepción del ambiente. La iluminación también jugará un papel importante en la percepción.

Las propiedades del color son, básicamente, elementos diferentes que hacen único un determinado color, modifican su aspecto, y definen su apariencia final:

<sup>4</sup> Roberto Lozano: "El color y su medición" (1978).

**1. Matiz, tinte o tonalidad:** es la cualidad por la cual diferenciamos y damos su nombre a un color; es un atributo asociado con la longitud de onda dominante.

De acuerdo con su tinte, los colores suelen diferenciarse entre cálidos (los rojos y amarillos por asociación con la luz solar y el fuego) y fríos (el azul y el verde por asociación con el agua y el hielo). Pero las diferencias entre los colores cálidos y los fríos pueden ser muy sutiles.

Sugerencias de aplicación para colores cálidos:

- El ambiente está orientado al sur en el hemisferio sur, o al norte en el hemisferio norte.
- La temperatura ambiente es baja.
- El ambiente es muy grande.
- La textura de los elementos existentes es moderada.
- La actividad a desarrollar no implica esfuerzo físico.
- El tiempo de permanencia es corto.
- Se desea conseguir una atmósfera estimulante.
- La iluminación es fría.

Sugerencias de aplicación para colores fríos:

- El ambiente está orientado al norte en el hemisferio sur o al sur en el hemisferio norte.
- La temperatura ambiente es elevada.
- Las dimensiones del ambiente son muy pequeñas.
- La textura de los elementos es muy destacada.
- La actividad a desarrollar requiere esfuerzo físico.
- El tiempo de permanencia es largo.
- Se desea conseguir una atmósfera tranquilizante.
- La iluminación es cálida.

**2. Saturación o brillo:** representa la intensidad de un color y puede relacionarse con el ancho de banda de la luz que estamos viendo. Los colores puros del espectro están completamente saturados.

Sugerencias de aplicación para colores saturados:

- El tiempo de permanencia es corto.
- Se desea conseguir una atmósfera estimulante.

Sugerencias de aplicación para colores desaturados:

- El tiempo de permanencia es largo.
- Se desea conseguir una atmósfera relajada.

## El color en la arquitectura del siglo XX

El debate sobre el color en la arquitectura tiene orígenes remotos y es particularmente intenso durante el siglo XX. Después de la Segunda Guerra Mundial, la controversia sobre el color se asentó en dos frentes contrapuestos: por un lado, los defensores de la arquitectura blanca; por el otro, los adalides de la arquitectura policromada, con Walter Gropius y Bruno Taut a la cabeza. El movimiento De Stijl (Piet Mondrian, Theo van Doesburg, Gerrit Rietveld) también hace su aporte a la polémica y, en 1923, sintetiza su postura a través de Mondrian: "En la arquitectura se debe conferir al color el rol adecuado, y debemos precisar que la pintura, separada de la estructura arquitectónica, no tiene ninguna razón de ser".

En cuanto a la utilización del blanco, podemos decir que está más relacionada con la arquitectura de Mies van der Rohe que con la Bauhaus en su totalidad, ya que no todos los seguidores del Movimiento Moderno se plegaron a este paradigma del "blanco puro". Le Corbusier, por ejemplo, no adhirió a la imposición cromática de van der Rohe; de hecho, en el año 1931 armó un catálogo de 43 colores para la empresa Salubra, una paleta que combinaba colores pastel suaves y colores brillantes para acentuar el blanco, y que fueron reproducidos en papel para pared. En 1959 repitió la experiencia con 20 colores más.

El color vuelve a la arquitectura a fines de la década del 60 con el Pop y el movimiento Postmoderno y se puede decir que hoy se instala más como temática que como objeto de controversia.



Le Corbusier - Ville La Roche, 1923. Foto: Rory Hyde.



**3. Valor o luminosidad:** es un concepto que se refiere a la cantidad de luz percibida para un color, independientemente de los valores propios de cada uno, pues estos se pueden alterar mediante la adición de blanco que lleva el color a claves o valores de luminosidad más altos, o de negro que los disminuye. Los colores que tienen un valor alto (claros), reflejan más luz y los de valor bajo (oscuros) absorben más luz. Dentro del círculo cromático, el amarillo es el color de mayor luminosidad (más cercano al blanco) y el violeta el de menor luminosidad (más cercano al negro).

Sugerencias de aplicación para colores luminosos:

- El ambiente está orientado al sur en el hemisferio sur o al norte en el hemisferio norte.
- La temperatura ambiente es baja.
- Las dimensiones del ambiente son muy pequeñas.

Sugerencias de aplicación para colores oscuros:

- El ambiente está orientado al norte en el hemisferio sur o al sur en el hemisferio norte.
- La temperatura ambiente es alta.
- Las dimensiones del ambiente son amplias.



Foto: Leo Páez.

El uso apropiado del color, como transmisor de emociones, puede ayudar a proporcionar una atmósfera laboral más segura, más agradable y más eficiente.

## Conclusiones

La forma en la que se utilice el color puede alterar drásticamente la apariencia y las proporciones del espacio. Un color puede crear la ilusión de que una superficie está más lejana o más cercana, o hacer lucir un ambiente más chico o más grande. Conocer estos efectos visuales puede ser de gran ayuda para crear una sensación dada.

La arquitectura es espacio construido para la vida humana y el color en la arquitectura significa darle color a este espacio. Los resultados de un color son muy diferentes en un espacio tridimensional real que en las dos dimensiones del plano del diseñador. Además, el color presupone la presencia de la luz, y sobre este aspecto también tendremos que trabajar para lograr los resultados esperados.

El uso apropiado del color, como transmisor de emociones, puede ayudar a proporcionar una atmósfera laboral más segura, más agradable y más eficiente.



## Fuentes

Ingrid Calvo Ivanovic - <http://www.proyectacolordc>  
Detail - Revista di architettura: "Intonaci e tinte" (2003).  
Roberto Lozano: "El color y su medición" (1978).  
Johann Wolfgang von Goethe: "Zur Farbenlehre" (1810).

NO HACEMOS MUEBLES DE OFICINA  
PROYECTAMOS SU IMAGEN CORPORATIVA  
ATRAVES DE CONCEPTOS MOBILIARIOS



Giuliani

mobiliario corporativo

Showroom Bs. As. Corrito 1165  
Cap. Federal T: +54 11 4302 1064  
[www.giuliani.com.ar](http://www.giuliani.com.ar)

# Un faro en la trama urbana

## Nuevo centro de servicios Codensa

Con el objetivo de adaptarse a los nuevos modelos tecnológicos que se presentan en el mundo y brindar a sus clientes un lugar amigable para la atención electrónica orientada hacia la autoconsulta, la empresa colombiana de energía Codensa encargó el proyecto de su nuevo *Centro de Servicio Faro* a la empresa Arquitectura e Interiores. El nuevo edificio se encuentra ubicado en la localidad de Suba, cercana a Bogotá; su tamaño y su capacidad para atender grandes volúmenes de clientes, así como su ubicación estratégica dentro de la trama urbana, lo proyectan como un ícono representativo de la ciudad.

La empresa Codensa S.A., bajo el marco del proyecto "Evolución de la infraestructura de canales", ha buscado modernizar y estandarizar su imagen en todos los Centros de Servicio Codensa (CSC) de atención personalizada. El proyecto se inicia con el diseño y la transformación arquitectónica del Centro de Servicio de Av. Suba realizado por la firma Arquitectura e Interiores, la cual, a su vez, desarrolla el Manual de Arquitectura a fin de definir los lineamientos para futuras intervenciones en otros CSC de acuerdo con su tipología (faro, estándar, rural o express).

El Centro de Servicio Faro de Av. Suba cuenta con atención prioritaria para personas discapacitadas, atención personalizada para clientes, autogestión, áreas de pago, salas de espera, sala de capacitación, defensoría del cliente y acceso para discapacitados, y cumple con todas las normas exigidas por los entes gubernamentales.

Al ingresar al Centro de Servicio, el cliente encuentra un amplio hall de doble altura que conduce tanto al área de espera como a las escaleras que llevan al segundo piso. Debido a su tamaño y su altura, este espacio resume los elementos principales del diseño tales como los muros revestidos en MDF y un cielorraso modular que juega con ellos.

El Centro de Servicio cuenta además con salas multiuso, terrazas al aire libre para uso de los clientes y empleados -ambientadas con plantas naturales y materiales autóctonos como la piedra muñeca-, áreas de servicio para funcionarios, etc. El edificio cumple con los estándares de desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente.

Debido a su ubicación estratégica, su tamaño y su capacidad para atender grandes volúmenes de clientes, el Centro de Servicio de Av. Suba se proyecta como un ícono representativo de la ciudad.











#### FICHA TÉCNICA

**Cliente:**

Codensa.

**Ubicación:**

Bogotá, Colombia.

**Superficie:**

854 m<sup>2</sup>.

**Plazo de obras:**

julio - diciembre de 2009.

**Diseño, construcción y dirección:**

Arquitectura e Interiores.

**Socia Directora:**

Marta Gallo.

**Arquitecto diseñador:**

Juan Miguel Sosa.

**Coordinador de proyecto:**

Gustavo Torres.

**Residente administrativo y técnico:**

Catalina Vásquez.

**Fotografía:**

Juliana Ramírez.

#### PROVEEDORES

**Solar Screen:**

Willtex.

**Carpintería en aluminio y vidrio:**

Polialuminios.

**Sistema de detección de incendios**

**y de aire acondicionado:**

Tecsa Ingeniería.

**Carpintería en madera:**

MC&M.

**Instalaciones hidráulicas:**

Carlos Pedroza.



## ALFOMBRAS MODULARES PARA OFICINAS

**Proyecto:** Oficinas Torre Banco Patagonia

**Dirección:** Av. de Mayo 701 - Buenos Aires

**Cliente:** BANCO PATAGONIA S.A.

**Producto:** Alfombra Modular

**Provisión:** 13.000 m<sup>2</sup>



# Las nuevas estructuras empresariales

por Richard Clifton\*



Foto: Tanaka Juuyoh

Las nuevas estructuras empresariales que se derivan de los cambios en los mercados laborales plantean retos y dificultades que pueden suponer una amenaza para las normas de salud y seguridad en el trabajo. Existe el riesgo de que se desarrolle un sistema estratificado, con niveles más altos en algunos sectores e importantes problemas para la salud y la seguridad en los demás.

Los cambios de la organización industrial que han afectado a la estructura de las grandes empresas en los últimos 10 a 20 años -al menos en el Reino Unido- han sido los siguientes:

- La privatización y la fragmentación de grandes empresas públicas, por ejemplo: compañías ferroviarias, líneas aéreas, compañías de telecomunicaciones, de suministro de agua y parte importante del sector energético.
- La liberalización de los mercados antes dominados por estas empresas.
- La reducción del tamaño de grandes organizaciones del sector privado y público -entre ellos los servicios oficiales- para afrontar las presiones de la competencia y alcanzar los objetivos de la política económica del gobierno.
- Estructuras de gestión más austeras en estas organizaciones, con escasas reservas de capacidad de gestión adicional para responder a situaciones imprevistas y, a menudo, con una tendencia a la reorganización frecuente y a la redefinición del negocio.
- Concentración de estas organizaciones en las funciones básicas, previa eliminación de las actividades de apoyo, que se incorporan cuando es necesario o se subcontratan.
- Un aumento proporcional de personal subcontratado, con el consiguiente incremento del número de pequeñas empresas, de empresas subcontratistas y de autónomos que compiten por trabajar en régimen de subcontratación.
- Grandes cambios tecnológicos -entre ellos de la tecnología de la información- que permiten a las personas trabajar en lugares alejados de la empresa y el rápido traslado de las operaciones de un país a otro, o la colaboración entre distintos centros que pueden estar ubicados en diferentes regiones del mundo (la globalización de la producción paralela a la globalización de los mercados).
- Cambios drásticos en la distribución industrial del empleo, con un rápido declive en las áreas de empleo tradicionales, por ejemplo: la industria pesada, la siderurgia, la construcción de automóviles, los puertos, la minería y la agricultura, con un gran aumento del trabajo de oficina, los servicios y las actividades de ocio.
- Cambios en la forma de trabajar, con mayor demanda de actividad continua durante las 24 horas del día debido a las exigencias del mercado o a la necesidad de estar disponible cuando los mercados operan en el extranjero.

En el modelo empresarial moderno hay un número mucho menor de empleados pertenecientes a la empresa matriz, cuyas tareas pueden limitarse a menudo a supervisar a los contratistas.



## Cambios en la estructura empresarial

Es posible que se esté haciendo mucho ruido en torno a las implicaciones de estos cambios y, sin duda, existen algunas organizaciones que siguen estando estructuradas en gran parte como hace 10 o 20 años. Pero en la mayoría de los sectores económicos, la estructura de las empresas se ha visto significativamente afectada.

Simplificando un poco, se puede caracterizar un modelo tradicional del lugar de trabajo para compararlo con lo que llamo "el modelo empresarial moderno".

**El lugar de trabajo tradicional:** es un lugar de trabajo grande donde todos trabajan para la misma empresa. Las tareas secundarias o generales, como el mantenimiento de los edificios, el transporte o la gestión de los locales, corren a cargo de la propia plantilla de la empresa. La empresa cuenta con una sólida función de gestión central, con especialistas en cuestiones como la salud y la seguridad, que dictan políticas detalladas que son de cumplimiento obligatorio. El hecho de que todas las personas trabajen para la misma empresa facilita el cumplimiento de estas normas centrales.

**El modelo empresarial moderno** se caracteriza más por los siguientes factores: tiene un número mucho menor de empleados pertenecientes a la empresa matriz, cuyas tareas pueden limitarse a menudo a supervisar a los contratistas. Hay un gran número de diferentes contratistas de la empresa principal que realizan una gran diversidad de trabajos, ya sea operaciones secundarias como el mantenimiento y el transporte, o bien -en muchos casos-, partes de la actividad básica que constituye el negocio de la empresa. Por lo tanto, se trata de un conjunto heterogéneo de personas que trabajan por cuenta propia (los autónomos) o para pequeñas empresas contratadas por la empresa principal, o que trabajan como subcontratistas de esta última, junto al personal de la empresa matriz.

Cuando una empresa se ha impuesto altos niveles de control de calidad, está a tan sólo un paso de imponerlos a sus socios comerciales, es decir, a sus contratistas y proveedores.

## La pequeña empresa o microempresa

Un cambio significativo en el Reino Unido ha sido la proliferación de pequeñas empresas o microempresas, muchas de las cuales son, efectivamente, empresas unipersonales o que emplean a pocas personas. Estas microempresas no suelen tener ninguna estructura de gestión, sino una organización muy informal, en la que el propietario o director se encarga de todo, desde el marketing y las finanzas hasta la administración rutinaria de la oficina. Efectivamente, nadie se encarga de la salud y la seguridad y no cuentan con ningún especialista interno en esta materia. Estas empresas se centran, lógicamente, en conseguir contratos y hacer el trabajo, por lo que les preocupan menos las exigencias de los organismos oficiales. Es posible que la empresa prevea que su vida va a ser corta. Todos los años hay una gran rotación de pequeñas empresas cuya duración media es de 5 años aproximadamente, anualmente se establecen hasta 400.000 nuevas empresas y un número parecido cierra; por ello, la planificación a largo plazo, la inversión y la formación no tienen tanta prioridad.



Foto: Irish Typepad

Las empresas grandes pueden gestionar relaciones contractuales mediante sistemas de calidad para que repercutan positivamente en la gestión global de la salud y la seguridad.

## La gran empresa en contracción

En el otro extremo del mercado laboral se sitúan las grandes empresas que cada vez se centran más en las operaciones esenciales, basándose en sistemas de gestión que les permitan administrar procesos y sistemas que se basan en numerosos proveedores y contratistas, de manera efectiva. Algunas de las características de estas empresas son: estructuras de gestión más austeras, un proceso de producción o prestación de servicios que suele basarse más en la subcontratación que en un plantel de personal fijo, un gran interés por los sistemas de gestión de la calidad para afrontar las presiones de la competencia y por gestionar de modo eficiente un proceso en el que la administración central tiene menos niveles de control directos.

## Trabajadores individuales

Estas tendencias pueden repercutir en forma significativa en los trabajadores individuales. Utilizamos el término *"precarious employment"* (empleo precario), el cual expresa una expansión del trabajo temporal, a veces a media jornada, sin las ventajas que para los trabajadores supone la planificación de la carrera profesional a largo plazo, la formación y la acumulación programada de experiencia que caracteriza la gestión de la promoción profesional en las grandes empresas. Pero -al menos en el Reino Unido-, el aumento de la subcontratación ha venido acompañada de una reducción del porcentaje de trabajadores fijos a jornada completa.



Foto: Mooganic

## Las repercusiones para la salud y la seguridad en el trabajo

¿Cómo repercuten estas tendencias en el sistema de salud y seguridad en el trabajo? Plantean una serie de nuevos problemas:

- Situaciones en las que muchos contratistas colaboran para crear numerosas interrelaciones: la gestión efectiva de la seguridad exige poner el acento en la coordinación y la cooperación.
- Situaciones en las que muchos contratistas trabajan juntos o unos para otros: surgen zonas de incertidumbre sobre quién es responsable de qué.
- Las microempresas, comportan otros riesgos para la salud y la seguridad. La ausencia de una estructura de gestión puede significar que nadie es definitivamente responsable de nada, aunque todos sean responsables de todo.
- En el Reino Unido, las pequeñas empresas experimentan tasas de accidentes más elevadas que las empresas más grandes.

- Los trabajadores individuales pueden encontrarse en desventaja y frente a riesgos nuevos o más graves para su salud y seguridad.

- Las estadísticas revelan que los trabajadores con contratos temporales experimentan niveles de seguridad más bajos, peores condiciones de trabajo y más problemas para la salud que en las situaciones de empleo más estables, según el último estudio de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo.

Sin embargo, también puede haber algunas ventajas: algunos trabajadores prefieren mecanismos de trabajo más fluidos que les brindan más oportunidades para elegir cuándo y dónde trabajar, tomar descansos entre contratos y planificar su propia formación y desarrollo profesional, y no que lo haga por ellos la dirección de una gran empresa.

## Algunos factores opuestos

Sin embargo, los problemas que se acaban de describir han generado una serie de reacciones en el mercado que sirven para controlar y reducir los riesgos. Muchas grandes empresas son cada vez más conscientes de la calidad, y se imponen niveles altos a sí mismas y a sus proveedores y contratistas.

Cuando una empresa se ha impuesto estos niveles y controles, está a tan solo un paso de imponerlos a sus socios comerciales, es decir, a sus contratistas y proveedores. Los controles que estas empresas ejercen sobre ellos pueden ampliarse a la atención que el contratista o el proveedor presta a la salud y la seguridad en el trabajo, porque:

- La empresa no puede permitirse económicamente la pérdida o la interrupción causadas por un accidente que detenga el trabajo emprendido por el contratista, o alguna interrupción de la cadena de suministro de componentes.

- La reputación de la empresa matriz sufrirá menoscabo a causa de un incidente en sus locales provocado por un contratista.

- La gestión de la salud y la seguridad es un importante indicador de la competencia general de la dirección.

Debido a la posibilidad de que los controles lleven mucho tiempo, las empresas pueden limitarse a contratar a un reducido número de socios privilegiados. En el Reino Unido, algunas grandes empresas de una misma zona se asocian para compartir información sobre empresas contratistas, organizan planes conjuntos de formación en materia de salud y seguridad, y emiten licencias para entrar en la lista común de contratistas aprobados a aquellas empresas cuyo plantel recibe la formación necesaria y mantiene la competencia requerida. Las pequeñas empresas que sobrevivirán y prosperarán son las que registren niveles más altos de gestión y tengan la competencia necesaria para cumplir los procedimientos implantados por las grandes empresas que son sus clientes.

El papel que juegan los profesionales de la salud y la seguridad en el equipo directivo es otro método que tienen las empresas para tratar de abordar estas nuevas cuestiones. Está demostrado que los resultados en esta materia mejoran con la introducción de programas bien planificados y dotados de recursos.

**Las nuevas estructuras organizativas crean incertidumbre; los esquemas de subcontratación que implican muchas interconexiones diluyen las responsabilidades.**

## Conclusión

Las consecuencias de las nuevas estructuras empresariales son negativas para la salud y la seguridad en el trabajo en algunos aspectos porque:

- Las presiones experimentadas por las empresas muy pequeñas, que posiblemente no disponen de competencia interna en materia de salud y seguridad, no reconocen sus necesidades al respecto, y poseen una estructura de gestión informal, pueden propiciar la desatención de las normas de salud y seguridad.
- Las nuevas estructuras organizativas, con la fragmentación de las grandes empresas tradicionales, crean incertidumbre. Al mismo tiempo, las estructuras de subcontratación que implican muchas interconexiones diluyen las responsabilidades.
- En consecuencia, si los trabajadores se hallan inmersos en unas relaciones laborales más precarias pueden sufrir una erosión de sus aptitudes y competencias a largo plazo.

Frente a ello, el crecimiento del movimiento de calidad en las empresas más grandes, que son líderes en sus respectivos campos, es una respuesta desde el punto de vista de la organización y la estructura industrial a estos nuevos retos.

Las empresas grandes pueden gestionar relaciones contractuales mediante sistemas de calidad para que repercutan positivamente en la gestión global de la salud y la seguridad. La cuestión es hasta dónde se extenderán estos desarrollos en el ámbito empresarial, y si las organizaciones más pequeñas que recurren mucho más a contratistas tenderán a mantener los niveles de salud y seguridad, o dispondrán de los recursos para ello, a través de estos métodos.

En caso negativo, la incertidumbre en torno a la responsabilidad, las relaciones y la fragmentación de la empresa tradicional pueden crear problemas frente a los cuales no se generen las respuestas del mercado observadas en las grandes empresas.

No es fácil predecir el futuro, pero está demostrado que las grandes empresas no revertirán el proceso de subcontratación. Las empresas más pequeñas que sobrevivan a largo plazo pueden ser capaces de afrontar las exigencias complejas y burocráticas de las grandes empresas manteniendo sus buenos resultados, en particular desde el punto de vista de los logros en el campo de la salud y seguridad en el trabajo.



**\*Richard Clifton**, Health and Safety Executive: "Magazine | Revista de la Agencia Europea para la seguridad y la salud en el trabajo. Edición 2: El cambiante mundo del trabajo". Año 2000.  
El presente artículo se basa en una ponencia presentada en la conferencia celebrada en Bilbao en 1998 "El cambiante mundo del trabajo".



SOLUCIONES  
CORPORATIVAS

Santiago del Estero 453 - Tel (54 11) 5167 9605/39/47 - CABA C1057AAI - Argentina - obras@karavell.com.ar



# La dirección integrada de proyectos

## Desafíos y capacitación

por Javier Mosquera\*



En el sector de la construcción, el proceso completo de un proyecto -que va desde las primeras ideas hasta la finalización de la obra- obliga a la interacción de numerosos participantes, cada uno de ellos con roles diferentes, y la mayoría de las veces con intereses contradictorios. La metodología del *Project Management* aplicada a la construcción ha demostrado que es posible superar ese enfoque fragmentado, ya que minimiza los riesgos del proyecto, promueve el diálogo directo y logra una organización integrada en la que todos los actores involucrados forman un equipo y participan simultáneamente en la toma de decisiones. Pero en los actuales entornos competitivos, con fallas en la comunicación y una creciente dificultad para aceptar visiones diferentes, ¿es suficiente la aplicación de las herramientas técnicas para planificar, controlar, coordinar y administrar eficientemente los proyectos? ¿Cómo prepararse para poder responder a estos desafíos?

Una persona que terminaba de construir su casa decía que "en una obra, el propietario transita por cuatro estados de ánimo: ilusión, desilusión, desesperación y resignación". ¿Por qué puede un propietario llegar a resignarse? El Standish Group analiza desde hace quince años el desempeño de los proyectos informáticos en los Estados Unidos, y emite año tras año un informe muy conocido entre las empresas del sector, en el cual detalla las causas por las cuales solo uno de cada tres proyectos llega a buen puerto. El informe señala que -según la opinión de los Gerentes de Sistemas- los proyectos tienen problemas o se cancelan debido a los siguientes motivos: "porque los requerimientos son incompletos; por falta de participación del usuario; por falta de recursos; porque las expectativas no son realistas; por falta de apoyo de la Gerencia; por cambios en los requerimientos y las especificaciones; por falta de planificación; porque la necesidad deja de existir" <sup>(1)</sup>. Es curioso cómo estos motivos pueden aplicarse directamente a la industria de la construcción actual. ¿Por qué hay tantos clientes insatisfechos? ¿Cómo dirigir proyectos y equipos de forma más eficiente? ¿Cómo hacer para reducir riesgos en los proyectos y agregar valor? ¿Cómo agregar valor a los proyectos y reducir riesgos?

*"El riesgo puede ser gestionado, minimizado, compartido, transferido o aceptado. Pero no puede ser ignorado"*  
Sir Michael Latham.

### El enfoque tradicional en la gestión de obras de construcción

La gestión de obras de construcción puede parecer sencilla: el propietario contrata al equipo de proyecto responsable de elaborar el diseño, el cual es cotizado por la empresa constructora, y luego construido. Parece simple. Sin embargo, el proceso que va desde las primeras ideas hasta la finalización de la obra normalmente obliga a la interacción de numerosos participantes: el propietario y sus representantes, los usuarios, los dueños del predio, los organismos municipales, los profesionales y asesores, los constructores, los contratistas, los proveedores, etc. Cada uno de los participantes ejerce roles diferentes y la mayoría de las veces tienen objetivos e intereses contradictorios. Aquí radica uno de los principales problemas que tiene el sector de la construcción: un enfoque fragmentado, en el que cada parte funciona de manera aislada, usualmente con fines independientes y, muy posiblemente, con puntos de vista contrapuestos. Este enfoque tradicional -fragmentado- aumenta innecesariamente el riesgo del proyecto.

### Hacia un proceso integrado

Ante este escenario de riesgo creciente, e independientemente del tamaño de la obra, surge la necesidad de administrar los proyectos de construcción de forma sustancialmente distinta, procurando una mayor integración a fin de evitar la mencionada compartimentación y estanqueidad.

<sup>1</sup> Informe del Standish Group International: "Chaos", (1995 y subsiguientes).

Sir Michael Latham -quien condujo en Inglaterra en la década de los 90 la iniciativa público-privada para reformular una industria de la construcción ineficiente e incapaz de satisfacer a los clientes-, solía decir: *"El riesgo puede ser gestionado, minimizado, compartido, transferido o aceptado. Pero no puede ser ignorado"* <sup>(2)</sup>. Para ello hace falta un enfoque que permita minimizar el riesgo del proyecto, promover el diálogo directo, y lograr una organización integrada en la que todos los actores involucrados formen un equipo y participen simultáneamente en la toma de decisiones. De esta forma, el proyecto se enriquece con aportes de los diferentes actores ya que se generan soluciones consensuadas y eficientes que incrementan el valor del proyecto, evitan conflictos y, principalmente, reducen considerablemente el riesgo.

Bajo este nuevo enfoque, el *Project Manager* interactúa con todas las partes durante todo el proceso de construcción, siempre desde la óptica de los intereses del propietario. Interviene desde la fase temprana y aun antes de que entren en acción los proyectistas, asesorando al propietario en la definición de los objetivos del proyecto, de la planificación estratégica y de la selección del equipo de proyecto.

Durante la fase de proyecto, el *Project Manager* se ocupa de que los diseñadores recojan las necesidades reales de acuerdo con el marco de costos previsto, al mismo tiempo que realiza la ingeniería de costos y activa la tramitación de los permisos.

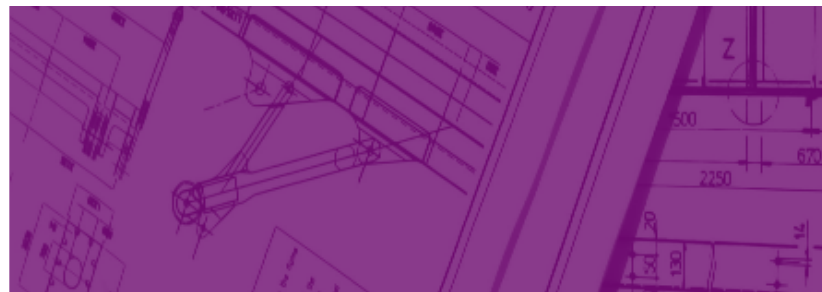
Durante la fase de contratación, el *Project Manager* asesora sobre la estrategia más adecuada de contratación y sobre la selección de los contratistas, lleva a cabo la precalificación, el proceso de licitación, la comparativa de ofertas y el cierre comercial. Entretanto, los proyectistas realizan las aclaraciones a las consultas técnicas y colaboran con el *Project Manager* en el cierre técnico.

## La disciplina del Project Management evoluciona, y por lo tanto ya no basta con el dominio de las especialidades técnicas de la gestión de proyectos.

Durante la fase de construcción, mientras el *Project Manager* realiza la administración de los contratos, la conducción de la obra y el seguimiento de plazos y costos, los proyectistas verifican si la calidad de los trabajos responde a lo especificado

En los proyectos de construcción, al igual que en otras industrias, el *Project Manager* es un profesional que integra distintas visiones. Está enfocado en la planificación global y en el control y la coordinación del proyecto en representación del propietario con el objetivo de alcanzar los requerimientos de este último y los objetivos prefijados de costo, plazo y calidad. Asimismo el *Project Manager* monitoriza el proceso global para minimizar desvíos y conflictos de intereses, manteniendo informado al propietario sobre cómo evoluciona el proyecto, a fin de que este pueda adoptar decisiones con una información fiable y puntual.

<sup>2</sup> Sir Michael Latham: "Constructing the Team", (1994).



El rol del *Project Manager* en la construcción permite así alcanzar importantes beneficios:

- Se minimizan los conflictos e inconvenientes a través de la visión global y multidisciplinaria del *Project Manager*, quien lidera y conduce la complejidad de los esfuerzos de las partes involucradas con visiones diferentes.
- El proyecto se enriquece con los aportes de los diferentes actores generando soluciones consensuadas que incrementan el valor del proyecto.
- Todas las partes se benefician ya que cada uno de los equipos sabe qué tiene que hacer, cuándo y cómo lograrlo.
- Se integran todas las fases, lo cual reduce el plazo global del proyecto.
- Se minimiza el riesgo del proyecto logrando la calidad requerida con menos recursos a través de una asignación eficiente de los mismos desde la fase temprana del emprendimiento, y de la aplicación de soluciones constructivas racionales.

## Desafíos y capacitación

El *Project Management* aplicado a la construcción no es algo nuevo en la región, donde ha demostrado su eficacia en el sector de las obras de arquitectura, aunque todavía con cierto retraso en relación con Europa y los EEUU. En España, por ejemplo, donde se ha castellanzado el nombre como *Dirección Integrada de Proyecto*<sup>(3)</sup>, su uso está muy difundido; las empresas de *Project Management* han formado una asociación<sup>(4)</sup> y desde allí promueven la participación de sectores nuevos tales como los proyectos de participación público-privada, etc.

La metodología del *Project Management* aplicada a la construcción ha demostrado que es posible superar el enfoque fragmentado, minimizando el riesgo del proyecto.

<sup>3</sup> Escuela Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid: "Dirección Integrada de Proyectos -DIP- Project Management", (1995).

<sup>4</sup> Asociación Española de Dirección Integrada de Proyecto (AEDIP): [www.aedip.org](http://www.aedip.org).

Hace veinte años vivíamos en la región una etapa pionera con el descubrimiento de técnicas de dirección de proyectos ya probadas en el mundo. Desde entonces se ha puesto el foco en la ejecución del activo como el parámetro del éxito de un proyecto: lograr los mejores resultados una vez que se tomó la decisión de invertir, logrando influenciar en el costo, con mucho énfasis en los procedimientos para controlar los proyectos en forma efectiva.

Hoy, los difíciles mercados financieros requieren centrarse en el logro de los objetivos del negocio y replantear la relación entre la ejecución de un activo y su rentabilidad. Es necesario ir más allá con espíritu emprendedor, trascender el mero control, prepararse para liderar con visión estratégica y empresarial, e influenciar en el resultado comercial del negocio.

### ¿Cómo prepararse?

Por un lado, el Director de Proyecto tiene que asumir la conducción del proceso global como brazo técnico del propietario, poniendo el foco en los procedimientos y metodologías a fin de planificar, controlar, coordinar y administrar los proyectos, desde las fases iniciales de planificación hasta la construcción y la entrega de las obras, integrando la gestión del diseño, los plazos, los costos, la calidad, las comunicaciones, y la gestión de todos los contratos y procedimientos administrativos. Siempre resulta clave para el Director de Proyecto conocer los procesos y las herramientas técnicas, y determinar cuáles fortalecer en cada caso en función del tipo de proyecto, el cliente y el contexto.

### La metodología del *Project Management* aplicada a la construcción ha demostrado que es posible superar el enfoque fragmentado, minimizando el riesgo del proyecto.

Para enfrentar una realidad cada vez más compleja y poder dirigir proyectos y obras de manera más eficiente es muy importante capacitarse y profesionalizar el rol del *Project Manager*.

Sin embargo, la aplicación de técnicas y herramientas de gestión es necesaria pero no resulta suficiente; hay que poner en juego otros recursos. Es crucial tomar la iniciativa y adelantarse, motivar permanentemente a todos los participantes con actitud positiva, generar compromiso y lograr la cooperación de cada uno. Es necesario pensar y actuar en diferentes niveles -estratégico, táctico y operativo-, asumir riesgos y cambiar permanentemente de perspectiva. Y en todo momento se debe organizar, delegar, negociar, comunicar, y ver oportunidades donde parece haber solo problemas.



La realidad actual del *Project Management* en el sector es compleja. Si bien es sabido que el capital humano es el factor clave de cualquier organización, muchas veces no se logra gestionar y desarrollar eficazmente todo su potencial. Trabajar e interactuar con otras personas es imprescindible pero, ¿cómo lograrlo en los actuales entornos competitivos, con fallas en la comunicación y donde existe una creciente dificultad para aceptar visiones diferentes, proponer soluciones, compartir responsabilidades y consensuar objetivos? La disciplina del *Project Management* evoluciona, y por lo tanto ya no basta con el

dominio de las especialidades técnicas de la gestión de proyectos. En los actuales proyectos de construcción resulta clave para el *Project Manager* tener una actitud de liderazgo, "tirar" en lugar de "empujar", y coordinar el lado humano en la participación de las personas. Las competencias de gestión, conocidas como "soft skills" son, por ende, cada día más necesarias para conducir proyectos y obras eficientemente. Estas habilidades constituyen la demanda más urgente del mercado laboral actual y son cada vez más requeridas como complemento de la



formación técnica tradicional.

En un escenario de recesión económica y crisis financiera mundial, el desafío para la próxima década será gerenciar proyectos y obras de manera eficiente para agregar valor a las inversiones. Para responder a este desafío será preciso contar con la formación necesaria y el desarrollo de conocimientos duros junto con el fortalecimiento de las llamadas habilidades blandas tales como el liderazgo, la capacidad de trabajar en equipo, las habilidades interpersonales y la comunicación; además de los conocimientos que cubran todo el proceso de gerenciamiento que se aplican en los proyectos de construcción basados en herramientas y metodologías reconocidas universalmente. Por lo tanto, es importante:

- Adquirir conocimientos en todas las áreas relevantes necesarias para la gestión integral de un proyecto de construcción desde una perspectiva estratégica orientada a profesionales y emprendedores.
- Desarrollar las habilidades y las metodologías necesarias para gerenciar proyectos de construcción de manera efectiva, interactuando con los diferentes niveles de la organización del cliente y con una variedad de interlocutores.
- Adquirir una visión integral del gerenciamiento de proyectos, como negocio y como disciplina profesional.
- Entender las diferentes dinámicas y los roles en los que los profesionales pueden participar.
- Desarrollar competencias directivas para dar una mejor respuesta a las realidades y desafíos en un sector crítico y en un entorno cada vez más cambiante.

En un escenario de recesión económica y crisis financiera mundial, el desafío para la próxima década será gerenciar proyectos y obras de manera eficiente para agregar valor a las inversiones.

Hoy más que nunca, los profesionales vinculados al sector de la construcción deben estar dispuestos a reinventarse y permanecer abiertos al aprendizaje. Por lo tanto, un enfoque innovador de liderazgo efectivo y sensibilidad a las cuestiones humanas resultará vital en los próximos años. El valor diferencial estará en las capacidades de gestión.

\*El Arq. Javier Mosquera es Director del Master en Dirección Integrada de Proyectos de Edificación (MeDIP), Universidad Austral / Universidad Politécnica de Madrid.



## LOS INVITAMOS A ELEGIR DUPLICAR LA CAPACIDAD DE ARCHIVO O AHORRAR LA MITAD DEL ESPACIO

Los módulos deslizantes DH Systems dan solución a las dos problemáticas:

- El permanente aumento de volumen del archivo
- La necesidad de ahorro de espacio y su aprovechamiento para áreas productivas

-Software de gestión de desarrollo propio y customizable

-Estéticamente adaptable a los requerimientos del ambiente

-Amplia flexibilidad de configuración

-De fácil reconfiguración



la misma capacidad en LA MITAD del espacio



o el DOBLE de capacidad con el mismo espacio

Por qué elegir DH Systems:

- Garantía 5 años
- Servicio Posventa en todo el país
- Respaldo de 50 años de experiencia



industria argentina

EXPORTAMOS A:  
USA  
Brasil  
Chile  
Peru  
Uruguay  
Italia  
Puerto Rico

solicitenos el relevamiento técnico  
y proyecto final **SIN CARGO**  
al 4207 3555



**DH SYSTEMS**  
INTERGROUP  
SISTEMAS DE ARCHIVO Y ALMACENAMIENTO

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

# Facility Management, orígenes de una disciplina

Por Arq. Enrique Tellechea\*



Foto: Eric W

El Facility Management surgió en los Estados Unidos y su origen estuvo íntimamente ligado al impacto que las tecnologías de la información habrían de tener sobre las organizaciones. En este artículo intentaremos repasar las distintas contribuciones que a lo largo del siglo pasado han explorado conceptos que servirían de base para construir esta disciplina que integra el Management con el diseño y la tecnología con las necesidades humanas.

## La invención del espacio de trabajo

Las primeras experiencias que las empresas realizaron para construir un ámbito apto para el trabajo administrativo tomaron como base el sistema de producción fabril. De este modo, se ubicaron extensas filas de pesados muebles de maderas nobles alineados en salas similares a naves industriales. La sistematización del espacio, entonces, fue el primer concepto de diseño aplicado a los ámbitos de trabajo. Un mueble de mayor envergadura -a veces situado en un pedestal a modo de estrado en la cabecera del recinto- expresaba el modelo de organización empresarial basado en la verticalidad que caracterizó este extenso periodo. Por ese entonces, las nuevas urbes norteamericanas adquieren el perfil que les otorgan los edificios corporativos, y el Art Decó alcanza su máxima influencia estética. Con el tiempo, este ámbito abierto se transformaría en una sucesión de despachos separados por tabiques de madera en los cuales, uno, dos, tres o más empleados realizarán sus tareas en un estudiado aislamiento.

## Evolución

Si bien hasta ese momento se habían logrado importantes innovaciones en el ámbito de los espacios de trabajo, la mayoría de ellas concentraba sus esfuerzos en dos áreas: la ergonomía y la funcionalidad.

Los estudios ergonómicos surgieron en la década del 20, alentados por las vanguardias del diseño y las teorías higienistas. La experimentación con materiales de producción en serie, tales como el acero y las placas multilaminadas, dio origen a nuevos conceptos en la fabricación del equipamiento para las empresas. Este proceso, iniciado tímidamente entre las dos guerras mundiales, adquiriría toda su dimensión innovadora con la expansión económica de la década del 50, dejando atrás la idea del "escritorio" como espacio de trabajo.

## La sistematización del espacio fue el primer concepto de diseño aplicado a los ambientes de trabajo.

## Las estructuras se abren

Las organizaciones seguirán su evolución, transformándose en entidades cada vez más complejas a medida que avanza y se consolida la universalización de los signos culturales. Los cambios también se verán reflejados en los espacios de trabajo. Las divisiones por áreas, la progresiva horizontalización en la toma de decisiones, la creciente profesionalización de los recursos humanos, anuncian los cambios que vendrán. La funcionalidad quedará expresada en la búsqueda de una flexibilidad que atienda los cambios y el crecimiento. Las oficinas "abiertas" (*open office*) serán el símbolo de esta transformación. Dotadas de módulos intercambiables capaces de generar distintas combinaciones en el espacio -aunque aún de un modo rudimentario-, se preparan para recibir la profunda revolución que el desarrollo de los sistemas informáticos tendrán sobre las empresas. La era de la información comenzaba a hacerse presente.



Foto: Eric W

### El avance de la tecnología

La revolución tecnológica de fines de la década del 80 terminó de consolidar el espacio. Un conjunto de nuevas especialidades profesionales se hicieron presentes en las estructuras de organización de las empresas. A partir de entonces ya no alcanza con planificar el espacio y tener sólidos conocimientos en nuevas tecnologías, hacen falta importantes canalizaciones para vertebrar los puestos de trabajo. El paradigma para que la información circule es la interconexión.

Lejos quedaron los modos de organización característicos de la industrialización. La complejidad de la demanda de una sociedad cada vez más sofisticada, instala en las corporaciones la necesidad de darle cada vez más importancia a la comunicación; el edificio corporativo deberá expresar este paradigma convirtiéndose en un potente símbolo de los contenidos institucionales.

A partir de los 80 ya no alcanza con planificar el espacio y tener sólidos conocimientos en nuevas tecnologías, hacen falta importantes canalizaciones para vertebrar los puestos de trabajo.

### Los nuevos desafíos

La comunicación corporativa, la planificación del espacio, el soporte tecnológico, las estrategias de valorización de los bienes inmuebles, entre muchos otros, son aspectos tan diversos que difícilmente puedan ser abordados de un modo individual y desde las especialidades que tradicionalmente han intentado responder a estas problemáticas.

El surgimiento del Facility Management es la respuesta que la acumulación de conocimiento produjo para brindar soluciones integradas a la relación entre la empresa y el ambiente de trabajo.

\*El **Arg. Enrique Tellechea** tiene un Posgrado en Arquitectura Interior, FADU/UBA (2000/2001) y es especialista en arquitectura corporativa. Desde su creación en 2002 dirige Ambient Consulting, consultora especializada en arquitectura corporativa.



## Gestión Global de Edificios *Facilities Management*



### Nuestros clientes

Standard Bank • Banco Itali Buenos Aires • Banco Comafi • Torre Panamericana Plaza • Torre Della Paolera 265 • Edificio Roque Sáenz Peña 788 • Torre Catalinas Norte • Edificio República • Bouchard Plaza (La Nación) • Comagasi • Grupo Zurich • Olaba (Ex Edificio Shell) • Renault Argentina • Accenture • IPSA • Indenor • The Capita Corporation • Telefónica de Argentina • Movistar • Claro • Telcelcom • Telmex • Nortel • Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento • Sanatorio de Los Arcos (SMG) • Clínica y Maternidad Suiza Argentina (SMG) • Sanatorio Agote (SMG) • Centro Médico San Luis • Fundación Tavaloro • Hospital Italiano • Hospital Privado Centro Médico de Córdoba • Hospital Interzonal de Entre Ríos • Hospital Gral. de Agudos Dr. Teodoro Álvarez • Hospital Marie Curie • Techint • Ternium • Siderar • Torres River View • Torres Mirabilia • UADE • Universidad Austral (IAE) • Telra Pak • PSA Peugeot Citroën • Laboratorios Roemmers • Honda Motors de Argentina • Volkswagen Argentina • Logística La Serenísima



### Puesta en Marcha, Operación y Mantenimiento

Somos la empresa de Facilities Management N° 1 de la Argentina, especialista en Gestión Global de Edificios. Calidad y garantía para la puesta en marcha de edificios. Elija nuestro respaldo.



**Dalkia**  
Argentina



# Humedad y confort



Según nos dice la Organización Mundial de la Salud, una revisión de estudios realizada en 2004 en varios países europeos, Canadá y los Estados Unidos, indicó que al menos en el 20% de los edificios había uno o más signos de humedad; y que entre el 75% y el 80% de todos los problemas de la envolvente se deben, en cierta medida, también a la humedad.<sup>1</sup>

Mantener una buena calidad del aire interior por medio del manejo de la humedad puede disminuir los costos de energía, incrementar la productividad, y ahorrar trabajo y costos de mantenimiento.

Los problemas de humedad en el interior de un edificio se pueden identificar a través de signos tan variados como pérdidas de agua, goteo, burbujas, manchas o decoloración en los revestimientos de las paredes o del piso, crecimiento de moho en las paredes, pisos o techos, paramentos mojados, olores molestos que resultan de la descomposición de microorganismos, etc. Todos estos síntomas no solo afectan la estética y el confort, sino que representan un riesgo para la salud de los ocupantes del edificio, por lo que resultará imprescindible no solamente encarar las estrategias que contemplen la perspectiva de la durabilidad y el mantenimiento del edificio, sino también la de las necesidades de los ocupantes desde el punto de vista de la salud y el confort.

Entonces, para controlar el contenido de humedad dentro de un ambiente cerrado, resultará indispensable saber de dónde proviene la humedad y cómo afecta a las instalaciones y a las personas, sin olvidar que la ubicación geográfica del edificio y el clima local, serán factores importantes a tener en cuenta.

El equilibrio de la humedad relativa ambiente puede controlarse por medio de un correcto funcionamiento de los equipos de aire acondicionado y de una adecuada ventilación.

## Cómo penetra la humedad

La humedad puede penetrar en un edificio de diferentes maneras. Algunos puntos de acceso pueden aportar una gran cantidad de humedad, mientras que otros, menos.

- **Movimiento de aire:** Esta es la vía que más contribuye a la entrada de humedad y ocurre a través de la calefacción, la ventilación y la refrigeración, así como a través de las corrientes de aire. La infiltración de aire cálido y húmedo en verano a través de deficiencias en el cerramiento, puede ocasionar condensación superficial sobre los paramentos del interior más fríos debido al aire acondicionado. Una deshumidificación insuficiente en el sistema de aire acondicionado y de la ventilación forzada también provocará valores elevados de humedad en el interior.
- **Pérdidas e infiltraciones:** Esto ocurre cuando existe una pérdida en la instalación sanitaria debida a defectos de funcionamiento o falta de mantenimiento. Una aislación hidrófuga ineficiente en el techo, paredes o ventanas también puede permitir la entrada de agua en el interior.
- **Capilaridad:** El agua es absorbida por materiales de construcción porosos como el hormigón o la madera, a través de una fuente de humedad como el agua de lluvia o pérdidas de la instalación sanitaria.
- **Difusión:** Se debe a la capacidad del vapor de agua para desplazarse a través de aquellos materiales de construcción permeable al vapor, por lo cual es importante que la envolvente cuente con una barrera de vapor. Las barreras de vapor ineficientes o colocadas en el lugar equivocado, permiten la condensación superficial dentro del edificio.

<sup>1</sup> WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. WHO Regional Office for Europe, 2009.

## Confort higrotérmico

Una gran parte del calor que posee el cuerpo humano se disipa por evaporación a través de la piel por medio de la transpiración. Con una humedad relativa baja del aire se favorece la evaporación -con la consiguiente disminución de la temperatura-, y se retarda si esta es alta; de lo cual se deduce que la regulación de la humedad en el ambiente tenga tanta importancia como la de la temperatura.

Se dice que hay confort higrotérmico cuando, en condiciones de reposo, no tienen que intervenir los mecanismos termorreguladores del cuerpo para alcanzar una sensación de bienestar y comodidad.

### 1. Temperatura

El calor existe en dos formas: calor sensible y calor latente.

El *calor sensible* es aquel que recibe un objeto y hace que modifique su temperatura sin afectar su estructura molecular y por lo tanto su estado físico. Es una propiedad existente en la naturaleza que se puede detectar con la ayuda de un termómetro.

Los intercambios de calor pueden darse por radiación (transferencia de calor a través del medio ambiente), por convección (transferencia de calor por intermedio de un fluido entre zonas con diferentes temperaturas), y por conducción (transferencia de calor por contacto directo).

El *calor latente*, en cambio, no se puede detectar con un termómetro. Es la energía requerida por una sustancia para cambiar de estado: de sólido a líquido (calor de fusión) o de líquido a gaseoso (calor de vaporización). Al cambiar de gaseoso a líquido y de líquido a sólido se libera la misma cantidad de energía.

### 2. Humedad

La humedad se conoce como humedad relativa y humedad absoluta.

La *humedad relativa* es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura. Por ejemplo, una humedad relativa del 50% quiere decir que, de la totalidad de vapor de agua que podría contener el aire a esta temperatura, solo tiene el 50%.

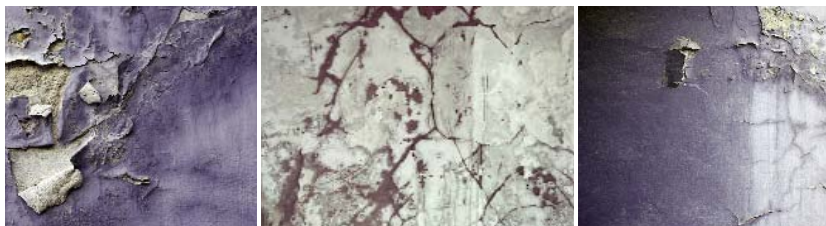
Se llama *humedad absoluta* a la cantidad de vapor de agua (generalmente medida en gramos) por unidad de volumen de aire ambiente.

Las transferencias de calor sensible (radiación, convección, conducción) son menores a medida que se eleva la temperatura. Entonces, la disipación del calor metabólico solo se efectúa por medio de transferencias latentes, más difíciles de controlar cuanto más alta sea la humedad ambiente. Por encima de un cierto nivel de humedad, se produce un fenómeno de incomodidad fisiológica que puede llegar a manifestarse en forma de sudor. Por lo tanto, en condiciones de verano, el ambiente será más confortable, cuanto más seco sea el aire y viceversa en el invierno.

Además, hay que tener en cuenta que la sensación de confort es una apreciación subjetiva que varía según factores individuales tales como el metabolismo, la edad, el sexo, la complexión, la alimentación, el nivel de actividad física, la vestimenta, etc.



Los valores elevados de humedad relativa en el ambiente aceleran la degradación de algunos materiales (alfombras, revestimientos, mobiliario, etc.), lo cual resulta en una mayor emisión de *Compuestos Volátiles Orgánicos* en el aire interior.



## El punto justo

De acuerdo con la ubicación geográfica y el clima, para mantener la humedad dentro de unos parámetros que no causen problemas en el edificio ni en sus ocupantes, la humedad relativa debería mantenerse dentro de un rango que oscila entre el 40% y el 60% en verano, mientras que en invierno ese valor rondaría el 20-30%. Esta diferencia se debe a que en verano los paramentos interiores están más cálidos por lo que el riesgo de condensación superficial disminuye.

Si no se respetan esos valores se producirá desconfort y se corre el riesgo de crear las condiciones para que proliferen el moho y los hongos cuando los valores sean altos; si están por debajo pueden producirse descargas electrostáticas y deterioro de materiales.

Los valores elevados de humedad relativa en el ambiente aceleran la degradación de algunos materiales (alfombras, revestimientos, mobiliario, etc.), lo cual resulta en una mayor emisión de *Compuestos Volátiles Orgánicos* en el aire interior. De esta manera no solo se deterioran la estética y la integridad del edificio, sino que también se deteriora la calidad del aire interior. Además, estos valores promueven el desarrollo de microorganismos tales como hongos y bacterias que pueden ser causantes de una cantidad de enfermedades alérgicas y respiratorias: dermatitis alérgica atópica, rinitis, asma, fiebre por humidificadores, legionelosis, etc.

En el otro extremo, los valores muy bajos de humedad relativa ambiente son responsables de problemas de salud tales como la sequedad e irritación de la mucosa nasal y de la garganta, así como problemas oculares para los usuarios de lentes de contacto blandas. Por otra parte, estas condiciones favorecen la aparición de grietas y deformaciones en los materiales higroscópicos<sup>2</sup> presentes en el edificio tales como la madera, algunos plásticos, las placas de yeso, etc., además de favorecer las descargas electrostáticas.

**Los valores muy bajos de humedad relativa ambiente son responsables de algunos problemas de salud, favorecen la aparición de grietas y deformaciones en los materiales higroscópicos, y las descargas electrostáticas.**

<sup>2</sup> Se define como higroscópico a todo aquel material capaz de absorber y retener moléculas de agua del medio ambiente que lo rodea, causando una variación de sus dimensiones y/o de sus características físicas.

## El control de la humedad

El equilibrio de la humedad relativa ambiente puede controlarse por medio de un correcto funcionamiento de los equipos de aire acondicionado y de una adecuada ventilación. Hay dos aspectos que deberán considerarse: la disminución de la humedad a través de la deshumidificación, y la humedad introducida por el aire de ventilación.

Normalmente, los sistemas de refrigeración provocan una pérdida de humedad en el aire debido a la condensación que ocurre en la serpentina de enfriamiento del sistema. Ajustar la temperatura del aire que sale del evaporador puede reducir o eliminar completamente la capacidad de deshumidificación de un sistema de climatización. Lo ideal es regular la temperatura del agua que circula por la serpentina de enfriamiento, o variar el flujo de aire que pasa a través de la misma. El cambio de alguno de estos parámetros -o de ambos- afectará directamente la capacidad de deshumidificación.

Conviene también prever un drenaje eficaz, acompañado de un sistema que no permita el paso de gotitas cuando la velocidad del aire sea superior a 2,5 m/s.

Con respecto a la humedad introducida por el aire de ventilación, hay que considerar que, dependiendo del clima local, puede llegar a ser muy importante. Si tenemos en cuenta que los acondicionadores de aire están diseñados para utilizar alrededor del 80% de la energía para enfriar el aire y alrededor del 20% para eliminar la humedad, y consideramos que el aire exterior puede llegar a contener de tres a cuatro veces más humedad que la requerida en el interior, se comprenderá que la climatización a menudo no es suficiente para deshumidificar el aire de ventilación. Como resultado de esto, algunos edificios con altas cargas de ventilación requieren una deshumidificación adicional y/o un tratamiento previo del aire para mantener saludables los niveles de humedad dentro del ambiente.

El volumen de la ventilación se calcula en función de la ocupación de un edificio, y muchos de ellos ventilan como si estuvieran todo el tiempo en plena ocupación. Pero es bien sabido que, de hecho, la mayor parte del tiempo esto no ocurre. Para ello puede resultar oportuno un sistema de ventilación variable basado en los niveles de CO<sub>2</sub> del aire interior, lo cual nos dará una idea realista de la verdadera ocupación del edificio con el consiguiente ahorro energético.



### Fuentes

World Health Organization Europe: "WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould." (2009).  
Comunidad de Madrid: "Calidad del aire interior en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas."  
Enrique Carricer Royo: "Aire acondicionado".  
Revista Información Tecnológica, Vol. 11, nº 3, año 2000





## TALLERES Fervi

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

Calle 45 Nº 2715 (ex Güiraldes) (1651) San Andrés San Martín  
Pcia. de Buenos Aires - Tel/Fax 4753 6980



## Ingeniería Publicitaria

POP Ingeniería Publicitaria  
+54 11 3535 7575  
info@popingenieria.com



## HUBERMAN Y ASOCIADOS

construcciones civiles - instalaciones industriales

- Atención personalizada, profesionalismo, control de avance y estándares de calidad nos definen como solución para nuestros clientes.
- Más de 25 años de trayectoria avalan nuestra experiencia.



- Obras Nuevas
- Refacciones
- Locales Comerciales
- Oficinas
- Instalaciones Industriales

www.hubermanyassociados.com.ar - Av. San Juan 1950 11ºE  
(C 1232 AAO) - Tel. /Fax: 5411 4304 8510 / 4304 2888

**Facility Management - Space Planning  
Proyecto - Dirección de Obra  
Arquitectura Corporativa**  
Relocalización - Administración - Data Centers



## BALCO

L. N. Alem 1134 - Piso 5° - C1001AAT - Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Teléfono: +54 11 4310 4673 - facility@balco.com.ar - www.balco.com.ar

## PASAJE 865/

Centro Internacional del Pensamiento y Arte Contemporáneo

ARTE PARA EDIFICIOS:

/ Murales / Pisos / Cielorrasos / Esculturas / Lámparas /

Nuestros artistas ofrecen intervenciones para puesta en valor de edificios. Contamos con la capacidad creativa y de ejecución para incorporar arte a edificios existentes con el propósito de revalorizar el inmueble, relanzar y atraer a inversores, incluyendo la preparación del evento, enriqueciéndolo con la participación de grupos musicales, charlas explicativas y presencia de los artistas, lanzamiento apoyado por medios de divulgación de arte. El arte es la apertura y convocatoria a una experiencia emotiva e inolvidable.

Tel. 4425 9218 / www.pasaje865.com

## MODULO G

(MODULO G S.R.L.)

Fábrica de muebles (oficina, hogar, comercio)

Azopardo 2046 (1870) Avellaneda  
Tel. 4228-1695 Nextel 285\*1080  
modulogs@gmail.com



Tabiques para oficinas.  
Equipamiento para puestos de trabajo.  
Tabiques para locales sanitarios.  
Apoyo técnico y logístico para mudanzas.

Charcas 4784, 2C (C1425BNT) - Capital Federal  
Tel.: 5411 47749937 e-mail: contacto@area-dlgm.com.ar  
www.area-dlgm.com.ar

## J. V. Amoblamientos

FELIPE PIEDRABUENA



- Carpintería a medida.
- Decoraciones.
- Equipamiento de oficinas y comercial.
- Muebles especiales.



José Ignacio Rucci J29J (Alt. Ruta J Km. 21000)-Isidro Casanova  
Tel. 4625-4625/1075 • Cel. 15-5307-8185  
jv.amoblamientos@hotmail.com

## Arean

Materiales eléctricos  
Iluminación técnica

55 AÑOS AVAN  
NUESTRA EXPERIENCIA

ESPECIALISTAS EN ILUMINACIÓN TÉCNICA

ILUMINACIÓN  
LUMINARIAS • LAMPARAS • FUENTES DE ENERGÍA  
DATOS  
UTP • CONDUCTOS BAJO PISO  
ENERGÍA  
TABLERO • CONDUCTORES • CANALIZACIONES

ADIMATTEL

Venecia 280 • C1017 (AA) • Buenos Aires, Argentina  
Tel/Fax: 4374-0444 (línea gratuita) • E-mail: ventas@arean.com.ar



Contribuimos con el diseño, producción e instalación de acabados en vidrio, acero y aluminio

Carrera 21 No. 69 - 20  
PBX: (57 1) 345 33 41 FAX: (57 1) 210 05 71  
pollaluminios1@pollaluminios.com  
Bogotá - Colombia



Muebles Corporativos  
Carpintería Arquitectónica

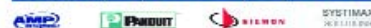
mcm2006@gmail.com D.L. Lorenzo Duran  
Tel: (571) 255 1946 / Cel: (57) 300 207 8062  
Dg.53C #24-36 of 403 Bogotá, Colombia.



CABLEADO ESTRUCTURADO  
PROYECTOS ELECTRICOS  
REDES Y COMUNICACIONES

■ CABLEADO ESTRUCTURADO CAT 5E- CAT 6 ■  
■ REDES DE DATOS ■ CERTIFICACION DE REDES ■  
■ INSTALACION Y CONECTIVIDAD DE FIBRA OPTICA ■

SEC LTDA (56-2) 698 23 45 • (56-2) 671 59 08



VISITENDOS EN: WWW.SEC.LTDA.CL

# Esc:

  
Escala Climática

AIRE ACONDICIONADO y VENTILACION  
CALERAS, PISO RADIANTE, RADIADORES

Ventas . Instalación . Service

ELECTRA

SURREY



WESTEN  
By Baxi Group



www.westen.com.ar

CALLE 13 N° 191 - LA PLATA - TE: 0221-482-6021  
e-mail: escala@speedy.com.ar



INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

CARRERA 3° No. 1-116 CHIA CUND.  
TEL. 861 56 88  
CEL. 310 243 4954 - 317 512 73 92



DISEÑAR CON LUZ  
La nueva forma de hacer arquitectura  
www.highlights.com.co

Estudios lumínico,  
asesoría y domótica



• Servicios de limpieza • Construcción  
• Facility Services • Mantenimiento

Granaderos 190 Planta Baja (C1406BDB) Cdad. de Bs. As.  
Tel.: 4634-2104 - e-mail: servyar@speedy.com.ar  
www.servyar.com.ar



• Limpieza y  
Mantenimiento Diario  
• Final de Obra  
• Desinsectaciones



Una Empresa  
de Servicios

Terrada 2335 2° 12" • Tel./Fax: 46443344  
e-mail: jarpeL@fibertel.com.ar • www.jarpeL.com.ar



CONSTRUCCION  
EN SECO

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

Ventas: Uspallata 618 (CP 1143) Capital Federal  
Tel/Fax: 4361-1480 - 4307-7700 / 1970  
E-Mail: administracion@arsecsa.com.ar



OBRAS CIVILES - CLIMATIZACIÓN - CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN  
ASEO INDUSTRIAL

✓ Reparamos y renovamos tu casa,  
tu oficina o lo que necesites.  
Suministros, instalación y ejecución.

✓ Aire acondicionado, calefacción,  
refrigeración, mantención, reparación.  
Suministros, instalación y ejecución.

✓ Instalación de cámaras de seguridad,  
redes telefónicas, computacionales.  
Suministros, instalación y ejecución.

✓ Aseo Industrial.  
Aseo, mantención exclusiva, para lo que necesites y donde lo necesites.

Oficina Central: Calle San Antonio N° 19 Oficina 907, Santiago Centro.  
Bodega Av. Padre San Alberto Hurtado N° 1480, Estación Central.  
SANTIAGO-CHILE  
Correo: izunlitasuno@tele.cl, isotomasuno@tele.cl  
Fonos: 8332571- 7610095 Fax: 6648176



• Impact Corporativo  
Logos corporativos  
Emblemas en vidrio  
Señalética  
• Cartelería  
Backlight  
Banners

Cócor, Uspallata 3935 (B1605EIE) Munro - Buenos Aires - Argentina  
Tel/Fax: 4504 6510 / Email: ventas@servpublicidad.com.ar

NUEVOS SERVICIOS  
Y TECNOLOGIAS



MANTENIMIENTO INTEGRAL EDIFICIO INDUSTRIAL COMERCIAL  
PROYECTOS, INSTALACIONES, REPARACIONES, REDES, COMUNICACIONES, A.A.  
LIMPIEZA INTEGRAL Y DE OBRA - URG. ELECTROMECANICAS 24 X 365

CRYPTOTEK - SERVYAR - SISTEC  
www.gruponst.com - Tel.: 4702-9909 (rot.)  
URGENCIAS Y SOPORTE TECNICO 24 X 365 TEL.: 0114599-8786



## EMILIANO BUCARI

Electricidad

Cableado estructurado - Fusión fibra óptica  
Termografía infrarroja - Ingeniería  
Distribuidor mayorista de materiales eléctricos

Llorentes 5886 Ruta 3, Km.30 (CP1759) - González Catán  
15-6635-8225 / 02202-496525  
e-mail: emiliano\_bucari@hotmail.com

## COREL S.R.L.

CONSTRUCTORA

Tel.: +5411 4504 2680 - Lavallol 4025 PB "B"  
C.A.B.A. (CP 1429) B.A. Argentina  
e-mail: corel\_obras@yahoo.com.ar

## Prefemar S.A.

MARMOLES Y GRANITOS  
MARMOLERIA PARA EMPRESAS

Mariano Acha 1491 (1430) - Capital Federal  
Tel.: 4555-0434 - Fax: 4552-0532  
prefemar@telecentro.com.ar

## LUDATEL

INSTALACIONES

ELECTRICIDAD - DATOS Y TELEFONIA

Cel.: 15 5451 1566  
Fax: 4683-2681  
e-mail: info@ludatel.com.ar



HERRERÍA DE OBRA, CARPINTERÍA  
METÁLICA Y DE ALUMINIO  
de José Abi Zeid

Trabajos especiales en acero inoxidable.  
Puertas de seguridad contra incendio.  
35 años de experiencia.

Aráoz de Lamadrid 2887 - Caseros - Tel.: 4/50-8885  
e-mail: jose.abizeid@gmail.com



**LD Ingeniería s.r.l.**  
SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN  
Y ELECTROMECANICOS

PROYECTOS E INSTALACIONES  
AIRE ACONDICIONADO - CALEFACCIÓN - VENTILACIÓN

Av. Rivadavia 10.229 (C1408AAC) C.A.B.A.  
Tel/Fax: 5290 7070 ldingenieria@ldingenieria.com.ar  
www.ldingenieria.com.ar

## S.C.P.

Construcciones S.R.L.

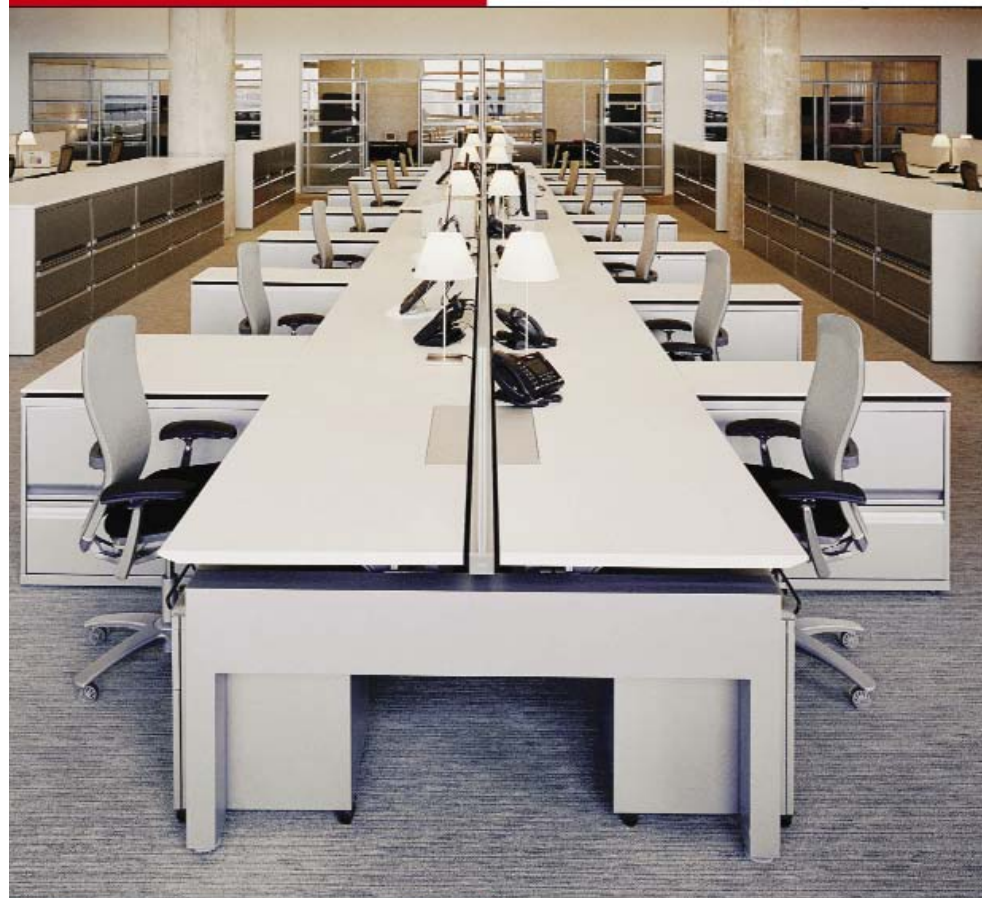
Maipú 1460 • Villa Maipú • (1650) San Martín  
Tel/Fax: 4839-0865 • fpaduan@ciudad.com.ar



**Macherione hnos.**  
S.R.L.  
Pinturas y Decoraciones

Arregui 4485 (C1417GNQ)  
Capital Federal - Buenos Aires  
Tel/Fax: 4566-4215 - e-mail: pintura@macherione.com.ar  
www.macherione.com.ar

autostrada



Av. Alicia Moreau de Justo 140 Piso 2 Puerto Madero  
C1107AAD Ciudad Autónoma de Buenos Aires Argentina  
Tel.: (54 11) 4313 3232 Fax: 4313 0680  
interieur@interieurforma.com.ar - www.interieurforma.com.ar  
Distribuidor en Chile: **innof** Muebles de Oficina - www.innof.cl

interieur forma **Knoll**



# Integrated Facility Services

• *Mantenimiento y operación integral de edificios e instalaciones.*

• *Limpieza especializada para oficinas, empresas de alimentos, industrias, retail y grandes áreas.*

• *Jardinería, control de plagas, limpieza de vidrios en altura.*

• *Office support: recepcionistas, cadetería, correspondencia interna, cafetería, etc.*

• *Personal temporario y Tercerización de funciones: call centers, promotoras, reposidores, empaques especiales, codificación de productos, manipuleo de scrap, etc.*



## FACILITY SERVICES

ISS Argentina S.A.

Bazurco 2355 (C1419FKC) Capital Federal Tel: 4830-4100 / Fax: 4830-4111  
info@ar.issworld.com / www.ar.issworld.com

Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, México y 45 países en el mundo

Ellos confían en nuestros servicios:

IBM • Four Seasons • Arcor • Kraft Foods • Avon • Acindar • Du Pont • Actionline • Tetra Pak • Avex • Colgate • Nestle • SKF • 3M • Lenovo • Procter & Gamble • Unilever • Alpesca • CHR Hansen • Glvaudan • Droguerías del Sud • Cargill • Wal Mart • Chevron • IFF • Royal Canin • Fargo • Quick Food • Molinos Río de la Plata • General Mills • SC Johnson • La rural • Total Austral • KPMG • Greif • Alstom • Gafa • TMF PricewaterhouseCoopers • Marval O'Farrell • Sodimac • Park Hyatt • Coca Cola • Supermercados Libertad • Ernst & Young • Mtv-Icon • Arla Food • Agrana Fruit • Teleperformance • Genzyme • La Nación • Serenity • Iplan • General Motors • Calchaquí • John Deere • Pepsico • Verizon • Fate • Oracle • Pago Fácil • Exxon Mobil • Teletech • Temis Lostaló • Envases del Plata • Flora Danica • Prysmian • Bco. do Brasil