

Boletín ALACAM

ASOCIACIÓN DE LABORATORIOS ACREDITADOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

j u l i o 2 0 0 9



▶ Patología en estructuras

▶ Entrevista con
José Manuel Galindo Cueva



▶ Ensayos: Ensayos en pista



▶ Empresa: El efecto Hawthorne



Sumario

- 4 ■ **TRIBUNA**
 - └ Entrevista a D. José Manuel Galindo Cueva
Presidente de APCE.

- 6 ■ **ENSAYOS**
 - └ El ensayo en pista de mezclas asfálticas.

- 9 ■ **MIRANDO A LA TÉCNICA**
 - └ Análisis y diagnóstico de patologías en estructuras
de hormigón.

- 11 ■ **REPORTAJE**
 - └ Sondeos profundos.

- 14 ■ **EMPRESA**
 - └ El efecto Hawthorne.

- 15 ■ **MISCELÁNEA**

- 16 ■ **NUESTRAS EMPRESAS**

Director: **Jesús Aragoncillo**

Comité de Redacción:

**Jesús Aragoncillo,
Ángel Rodríguez Soto,
Juan José Encina**

Secretario de Redacción:

Manuel Chaure

Documentación: **Marisa Sánchez**

Asociación de Laboratorios Acreditados de la Comunidad de Madrid ALACAM

Capitán Haya, 56 4º C - 28020 Madrid

Tel.: 91 570 01 04 - Fax: 91 425 21 37

alacam@alacam.org

Diseño Gráfico e impresión: **Seamer, S.A.**

Tel.: 91 311 79 95 - www.seamersa.com

Depósito Legal: M-29523-2006

ALACAM no asume como propias las opiniones que puedan ofrecer los autores, de esta publicación.

Editorial

La Administración española tiene en estudio la llamada Ley Ómnibus, que tiene por objeto la transposición al ámbito español de la Directiva de Servicios de la Comunidad Europea.

El propósito básico de dicha Directiva consiste en facilitar a los prestadores de servicios su implantación de un modo eficaz y rápido y con una gran simplificación de las acciones administrativas y acortamiento de los plazos.

Ejemplifican estos criterios la ventanilla única y la interpretación positiva del silencio administrativo.

Esta Ley, por tanto, va a afectar a un conjunto de leyes y normas existentes cuya modificación será necesaria como consecuencia directa de la transposición.

Una de estas leyes que está siendo analizada para su posible modificación es la 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE), cuyo Artículo 14.3 referente a nuestro sector de los laboratorios cambiaría su redacción para sustituir la acreditación por la formulación de una declaración responsable en la que se afirme la posesión de las capacidades técnicas necesarias para ejercer su actividad. Se establece además -con carácter general- que se podrá verificar a posteriori el cumplimiento de los requisitos exigidos por las mencionadas capacidades.

Textualmente el Anteproyecto dice:

En el caso de los laboratorios de ensayo para el control de calidad de la edificación, justificar mediante una declaración responsable presentada ante los organismos competentes de la Comunidad Autónoma en la que se encuentre el establecimiento físico donde realiza su actividad, que cumplen las condiciones técnicas y ambientales exigibles a estas instalaciones, y que tienen implantado un sistema de gestión de la calidad que define los procedimientos y métodos que utiliza en su actividad y cuentan con capacidad técnica y equipos adecuados, en la forma en que se establezca reglamentariamente.

Esta redacción deja abierta la definición de esa forma reglamentaria que, a nuestro entender y teniendo en cuenta la situación actual, debería ser la adaptación a la filosofía de la Ley Ómnibus del Real Decreto 1230/1989 de acreditación de los laboratorios, forma que regula ahora la concesión y mantenimiento de la misma.

Es opinión del sector que el tratamiento de los laboratorios debería estar sujeto a una norma similar a la que propone el Anteproyecto, en su artículo 13.2, relativo a los Organismos de control), que dice:

La valoración técnica del cumplimiento de los aspectos mencionados en el número anterior (posesión de los medios técnicos y cumplimiento de las disposiciones técnicas que se dicten con carácter estatal) se realizará por una entidad acreditadora, sin perjuicio de la competencia administrativa para comprobar el cumplimiento de dichos requisitos.

La figura de entidad acreditadora validada para los organismos de control, debería ser igualmente aplicable para los laboratorios de ensayo y estar contemplada en la redacción de ambos artículos teniendo en cuenta además que en estos momentos solo está realmente implantada la correspondiente a los laboratorios. Esta regulación podría ser supervisada bien como en la actualidad por las diferentes CCAA o bien por un único órgano administrativo a nivel nacional.

El mantenimiento por tanto de la acreditación bajo esta forma no sería contraria al fin de la Ley Ómnibus de favorecer la reducción de cargas administrativas y trabas burocráticas para el ejercicio de la actividad y de fomentar la simplificación de trámites; a cambio, con esta figura seguiría existiendo una mayor seguridad, objetividad e imparcialidad de la prestación de los servicios, configurando un sistema que pueda evitar los riesgos y consecuencias negativas inherentes a una regulación o investigación de cumplimiento de requisitos a posteriori, siendo esta última un alternativa que generaría incertidumbre en los procesos de control de calidad .

Miguel Ángel Martínez Julián
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Presidente de ALACAM

D. JOSÉ MANUEL GALINDO CUEVA

PRESIDENTE DE APCE

La Ley de Ordenación de la Edificación estableció un nuevo marco jurídico para la regulación de la edificación y es de plena aplicación a la vivienda. Transcurrido ya un suficiente periodo de tiempo. ¿Que valoración hace el sector promotor de este nuevo marco normativo en comparación con el previamente existente?

En términos generales, puede hacerse una valoración positiva de la LOE, en el sentido de que vino a dotar de mayor seguridad jurídica el proceso edificatorio, al clarificar y delimitar el régimen

establecido de un aseguramiento obligatorio de la responsabilidad decenal, junto con las exigencias técnicas de las que la LOE constituye el punto de partida, ha tenido en el incremento de los costes de edificación.

2. El Código Técnico de la Edificación, constituye el desarrollo normativo de la LOE. A juicio de la Asociación que preside ¿Ha percibido el sector promotor alguna mejora de la calidad como consecuencia de su puesta en vigor?

De momento, dado que apenas se han llegado a construir los proyectos

que se han hecho desde la entrada en vigor del Código, es difícil constatar esta posible mejora. No obstante es previsible que así sea, dado que tanto la LOE como el CTE basan su filosofía, entre otras, en esta línea.

3. ¿Como valoran los promotores el control de calidad que realizan los laboratorios sobre los materiales que se incorporan a la obra?

Lo valoramos positivamente, como no puede ser de otra manera, ya que todo aquello que vaya en aras a mejorar y garantizar la calidad de los productos que promovemos será bienvenido. Sin embargo nos sigue preocu-



D. José Manuel Galindo Cueva

- TÍTULO DE ARQUITECTO -especialidad edificación.
- FORMACIÓN DE POSTGRADO en la escuela de "Hautes études d'urbanisme", en París.
- PADE - Programa de Alta Dirección de Empresas - (IESE - UNIVERSIDAD DE NAVARRA).
- ACTIVIDAD EMPRESARIAL.
 - Director Técnico PROMOTORA CANET (1973 - 1975).
 - Director Técnico BREZO CANTABRIA

- (1975 - 1978).
- Director del Departamento de Inmuebles del Banco Urquijo (1978 -1990).
- Administrador Único de GESTINCO, S.A.
- Director General de SEINSA (Sociedad Europea Inmobiliaria, S.A.) (1990-1994).

• ACTIVIDAD DOCENTE:

- Profesor encargado del curso de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia (1971 - 1975)
- Director de la Carrera de Dirección y Gestión Inmobiliaria de la Universidad

- San Pablo CEU. Título Propio. (5 años)
- I.E. (Instituto de Empresa). Actualidad.
- C.S.A. (Centro Superior de Arquitectura). Actualidad.
- M.D.I. (Master de Dirección Inmobiliaria). Actualidad.

Actualmente:

- Presidente de APCE (Asociación Promotores Constructores de España) desde octubre de 2008.
- Presidente de ASPRIMA (Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid).
- (Desde Marzo 2007, anteriormente Secretario General desde 1994).
- Presidente del Patronato de la FUNDACIÓN ASPRIMA.
- Presidente de la Comisión de Turismo de la A.P.C.E.
- Vicepresidente de la Fundación Agencia Española de Vivienda Turística.
- Vocal de la Junta Rectora de CEIM (Confederación Empresarial de Madrid).
- Presidente de la Comisión de Urbanismo de CEIM.
- Vocal del Pleno de la Cámara de Comercio e Industria de Madrid.
- Presidente de la Comisión de Urbanismo de la Cámara de Comercio e Industria de Madrid.
- Vocal de la Junta Directiva de AECOM (Asociación de Empresas de la Construcción de Madrid)
- Vocal de la Comisión de Turismo de CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales).
- Asesor Técnico del Grupo Empresarial del Consejo Económico y Social de la Comunidad de Madrid.
- Patrono de la Fundación para el Desarrollo del Este Madrid.
- Consejero de IMADE-Instituto Madrileño de Desarrollo.
- Consejero del Diario del Negocio Inmobiliario.

pando que la puesta en obra de estos materiales sea siempre la correcta, porque las condiciones reales de una obra disanan mucho de las del laboratorio.

4. ¿Y el hecho de que el laboratorio que hace ese control esté acreditado?

Que esté acreditado es fundamental, ya que es lo que garantiza que los controles se hayan llevado a cabo adecuadamente.

5. ¿Cree Ud. que los riesgos de la aparición de patologías en los edificios han disminuido como consecuencia de la obligatoriedad -por norma de la Comunidad de Madrid- de realizar estudios geotécnicos previos al proyecto?

Es evidente que los estudios geotécnicos ayudan mucho a mejorar las decisiones y cálculos que atañen a la cimentación y estructuras de un edificio, por lo que al menos en este tipo de patologías seguro que tiene una influencia positiva.

6. La "no-calidad" en la edificación ha sido objeto de algunos estudios y valorada en unas cifras del orden del 10% de la inversión anual en construcción en España. Esta "no-calidad" coexistía con las normas anteriores en vigor ¿Cree Ud. Que la normativa actual, constituida por la LOE y el CTE ha producido una reducción sustancial de esta cifra?

Más que la normativa lo que tiene que ocurrir es que los procesos constructivos se industrialicen mucho más de lo que lo están actualmente en nuestro país. Entonces si que podremos reducir de manera importante este porcentaje de no calidad.

7. La actual situación económica ha producido un efecto restrictivo en la actividad del sector inmobiliario. ¿Cuáles podrían, en su opinión, ser las claves para su reactivación en general y más particularmente en la Comunidad de Madrid?

En España podemos cifrar el stock de viviendas en manos de promotores en más de 600.000 a cierre de 2008, mientras que en Madrid estamos hablando de algo más de 50.000.

Para lograr la reactivación es imprescindible poner en el mercado ese stock, bien sea mediante alquiler, alquiler con opción a compra o venta, porque mientras eso no ocurra no se iniciarán nuevos desarrollos ni de viviendas, ni de suelo, y eso conlleva una destrucción de empleo importante que nosotros ciframos en 2,4 puestos de trabajo por cada vivienda no construida. Pero además para ese reinicio de la actividad han de concurrir varias circunstancias: la fundamental es que vuelva a exis-

“ En España podemos cifrar el stock de viviendas en manos de promotores en más de 600.000 a cierre de 2008 ”

tir financiación, pues hoy por hoy los bancos han endurecido mucho las condiciones para conceder préstamos; además la Administración ha de poner en marcha medidas dinamizadoras del mercado y que son tanto de carácter coyuntural como estructural. Por nuestra parte, los promotores tenemos que ajustarnos a la realidad. Creo que en líneas generales ya lo hemos hecho y eso se ha traducido en un descenso de los precios y una caída en picado de la producción de viviendas. Por último, no menos importante, es que los ciudadanos necesitan recuperar la confianza. En definitiva, han de conjugarse: financiación, precio, medidas incentivadoras y confianza.

8. Hoy hablamos de viviendas libre, protegida, segunda vivienda, residencial turística, propiedad y/o alquiler. Da la impresión de que después de esta crisis algunas cosas van a cambiar ¿Cuáles podrían ser los modelos futuros a corto y medio plazo para el sector inmobiliario?

A corto plazo, y teniendo en cuenta además las últimas decisiones del Gobierno, se dinamizará el mercado de alquiler y de vivienda pública como fórmula de acceso a la vivienda, algo en lo que todavía estamos bastante lejos de la media europea. Pero además, y aunque no podamos hablar de plazos, la venta de viviendas volverá a reactivarse por la necesidad anual de creación de hogares y la mejora de la accesibilidad.

La vivienda de segunda residencia tardará más en recuperarse, especialmente en localizaciones de costa, porque evidentemente las prioridades ahora de los ciudadanos son otras.

En cualquier caso creo que caminamos hacia un modelo mucho más racional, ajustado a la realidad, de mayor calidad y más sostenible.

La promoción y la construcción estarán mucho más profesionalizadas y eso nos beneficia a todos.



EL ENSAYO EN PISTA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Introducción:

Desde el punto de vista de la seguridad de los usuarios de la carretera, uno de los problemas más importantes que pueden presentar las mezclas bituminosas son las deformaciones plásticas.



La susceptibilidad de una mezcla a deformarse frente a las cargas del tráfico depende de varios factores:

- Falta de rozamiento entre las partículas gruesas de los áridos, por

- Del tipo de áridos que empleemos; el rozamiento de los áridos será más eficaz si trabajamos con áridos machacados, con el máximo de caras de fractura posible.
- La dotación de ligante, que es el factor más influyente. Un exceso de betún supone un incremento de la película de ligante que recubre los áridos, disminuyendo el rozamiento de sus partículas y como consecuencia de ello, su resistencia a la deformación.

El ensayo de rodadura (UNE EN 12697-22):

El ensayo de laboratorio que nos informa sobre la susceptibilidad de una mezcla a deformarse es el ensayo en pista de laboratorio, que hasta la publicación de la orden circular 24/2008 en la que se modifican los artículos 542 y 543 del PG-3 correspondientes a las mezclas bituminosas, se realizaba según la norma NLT-173. Actualmente se sigue la UNE EN 12697-22.

En dicha norma se contemplan diferentes procedimientos de ensayo y la posibilidad de emplear moldes de varios tamaños que vienen definidos como: grande, extragrande y pequeño.



lo que es conveniente dosificar mezclas con tamaños gruesos suficientes para que exista contacto entre ellos.

En el PG-3 se recomienda la utilización del dispositivo pequeño, procedimiento B en aire, a una temperatura de 60 °C y una duración de 10000 ciclos.



El ensayo consiste en someter a una probeta de aglomerado, fabricada en laboratorio o extraída del pavimento, al paso de una carga rodante y determinar la deformación que se produce.

Preparación de las probetas:

Si la muestra a ensayar es una placa de aglomerado procedente del pavimento, y por tanto compactada en obra, es necesario, en primer lugar, reducirla a las dimensiones del ensayo y posteriormente, confinarla con escayola en los moldes correspondientes.

Con mezcla procedente de una planta asfáltica o fabricada en laboratorio, las probetas se preparan y compactan en laboratorio, para lo cual es necesario:

- Conocer el tipo de ligante empleado, con el fin de definir la temperatura de compactación.
- Conocer la densidad de referencia o el contenido en huecos de la mezcla compactada.
- Definir el espesor de la probeta a fabricar, que depende del tamaño máximo del árido.

- Calentar la mezcla a la temperatura especificada.
- Pesar el material suficiente para obtener una densidad superior al 98% respecto de la referencia o el contenido en huecos correspondiente. Si el peso se determina en función del contenido en huecos, es preciso conocer la densidad máxima para su cálculo.

Compactación:

Se efectúa con un compactador de placa con rodillo liso segmentado (UNE EN 12697-33). La mezcla asfáltica se vierte sobre un molde rectangular que se mueve horizontalmente, aplicándole la presión de un rodillo segmentado que acompaña al movimiento.

Para conseguir la densidad requerida, se pueden seguir dos procedimientos de compactación:

- Por volumen: definiendo la disminución de volumen que sufre la probeta, en mm de espesor, en cada pasada de rodillo.

- Por presión: fijando la fuerza que debe ejercer el rodillo en cada pasada.

En ambos caso, la compactación se da por finalizada cuando se alcanza la altura nominal de la probeta.

Un ejemplo de protocolo de compactación es el siguiente:

1. Mover el segmento hasta la posición de compactación.
2. Calentar el segmento a 100 °C.
3. Bajar a una velocidad de 6 mm/s hasta aplicar una carga de 0,5KN.
4. Realizar pasadas a una velocidad de 30 mm/s hasta alcanzar los 2,6 KN de carga.
5. Aplicar 5 pasadas con esta carga.
6. Realizar pasadas a una velocidad de 30 mm/s. reduciendo la carga hasta alcanzar los 0,5 KN iniciales.

7. Con esta carga aplicar tres pasadas.
8. Compactar a una velocidad de incremento de carga de 1,5 KN/pasada a una velocidad de 15 KN/s, hasta llegar a 10,5 KN o a la altura especificada.
9. Aplicar 5 pasadas a 10,5 KN de carga.
10. Compactar a una velocidad de incremento de carga de 1,5 KN/pasada a una velocidad de 15 KN/s, hasta llegar a 19,5 KN a la altura especificada.
11. Aplicar 5 pasadas a 19,5 KN de carga.
12. Compactar a una velocidad de incremento de carga de 1,5 KN/pasada a una velocidad de 15 KN/s, hasta llegar a 23 KN o a la altura especificada.
13. Aplicar 3 pasadas a 23 KN de carga.
14. Descarga.

Los 7 primeros pasos del protocolo son de preparación y los 7 siguientes de compactación efectiva de la probeta.

Ensayo de rodadura:

Una vez preparadas la probetas se acondicionan a la temperatura de ensayo, se montan en los moldes correspondientes y se someten al paso de la rueda cargada.

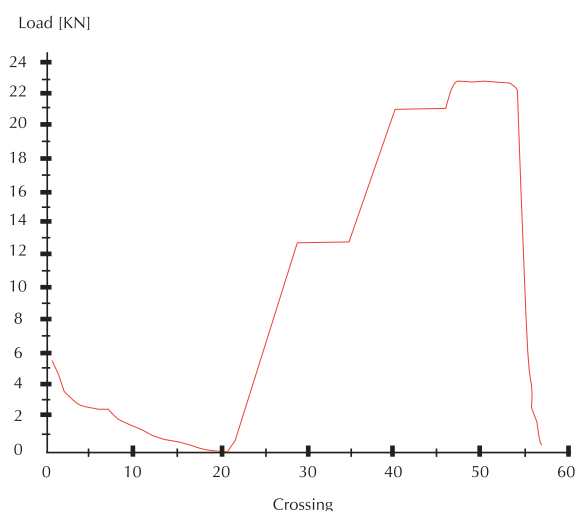
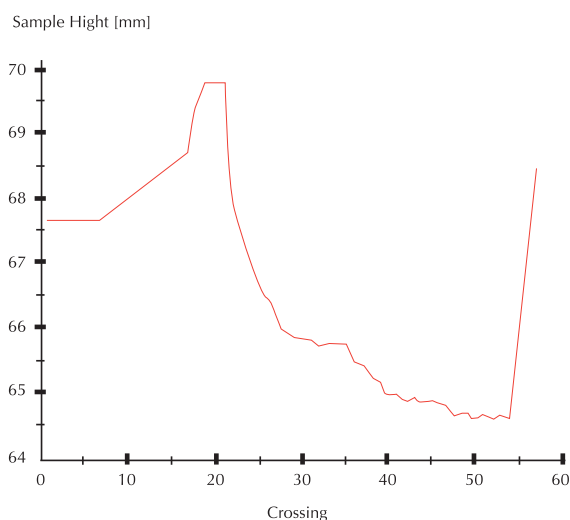
Las condiciones del ensayo son: Para evaluar el resultado de deformación se determinan tres parámetros:

- La profundidad media de la rodadura, RD_{aire} , que es la deformación media, en mm., que se produce al finalizar los 10000 ciclos.
- Porcentaje de profundidad media de la rodadura, PRD_{aire} , igual al % de RD_{aire} respecto al espesor medio de la probeta.
- Pendiente de la deformación en pista, en mm. para 1000 ciclos de carga, calculada entre los ciclos 5000 y 10000.

$$WTS_{aire} = (d_{10000} - d_{5000}) / 5$$

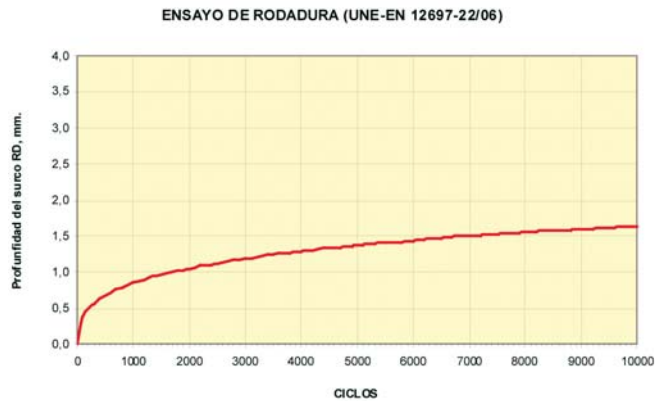
d_{10000} = deformación en el ciclo 10000.

D_{5000} = deformación en el ciclo 5000.



Procedimiento	Dispositivo pequeño, procedimiento B en aire			
- Tamaño max. áridos; mm.	< 8	≥ 8 y < 16	≥ 16 y < 22	> 22 y ≤ 32
- Espesor probeta; mm.	25	40	60	80
- Anchura del molde; cm.	260			
- Longitud del molde; cm.	410			
- N° de probetas	2			
- Densidad de la mezcla	98% de la densidad de referencia			
- Temp. del ensayo; °C	60			
- Carga aplicada; N	700			
- N° de ciclos	10000			

PROBETAS ENSAYADAS Y EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DEFORMACIÓN



Especificaciones del PG-3:

CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA

Pendiente media de deformación en pista en el Intervalo de 5000 a 10000 ciclos (WTS_{AIRE})
(mm para 10³ ciclos de carga) ¹

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 Y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CALIDA	0,07			0,10	-
MEDIA	0,07		0,10		-
TEMPLADA	0,10		-		

CAPAS DE BASE

Pendiente media de deformación en pista en el Intervalo de 5000 a 10000 ciclos (WTS_{AIRE})
(mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 Y T0	T1	T2 T31
CALIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA		0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

(*) En mezclas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media máxima será de 0,07.

¹ En mezclas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media máxima será de 0,07.

Mirando a la Técnica

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. ENSAYOS “IN SITU” Y DE LABORATORIO

1. Introducción

La realización de todo diagnóstico y análisis de patologías observadas en cualquier estructura supone el intentar recorrer el camino inverso del proceso patológico producido, de tal forma que a partir de unas lesiones o síntomas detectados puedan llegar a determinarse las causas y por tanto el origen de las mismas y clarificar el proceso de deterioro que ha tenido lugar en la estructura observada.

Este estudio patológico constará por tanto de una primera fase de diagnosis en la que se deberá identificar la ‘enfermedad’ de la estructura y evaluar la importancia de los daños y su evolución, para posteriormente en una segunda fase establecer las características de la necesaria intervención en la misma.

En este proceso, la recopilación de información acerca de la estructura estudiada es parte fundamental. La ausencia generalizada de documentación sobre la estructura (proyecto, planos ‘as-built’, intervenciones realizadas en ella a lo largo del tiempo, etc.) hacen necesario un completo estudio ‘in situ’ en el que los ensayos tanto de campo como de laboratorio juegan un papel muy relevante.

A este estudio ‘in situ’ comúnmente se le conoce como inspección: ‘conjunto de actuaciones técnicas que proporcionan los datos necesarios para conocer en un instante dado el estado de



una obra’. Y dentro de ella podemos distinguir entre la inspección visual y la realización de ensayos.

En esta nota se describirán los ensayos más habituales que se realizan, tanto en campo como en laboratorio, en los estudios de patología de estructuras de hormigón armado.

2. Información necesaria para el estudio patológico

Como se ha comentado anteriormente, todo estudio patológico requiere de una recopilación de información suficiente para poder realizar un análisis de estos datos y por tanto una evaluación de la estructura. La toma de datos deberá ir enfocada a la recopilación de información acerca de :

- La propia estructura.
- Las acciones a las que está sometida.
- Las influencias ambientales.
- Los materiales empleados y sus características.
- Los daños y deterioros sufridos.

Para ello será preciso realizar un plan de inspección en el que se debe desarrollar tanto el plan de obtención de muestras como el

de ensayos ‘in situ’. Para ello debe contestarse a las siguientes preguntas:

- ¿Qué información quiero?
- ¿Qué información necesito?
- ¿Qué técnica me puede dar esa respuesta con esa precisión?
- ¿Qué decisiones voy a tomar en función de los resultados?

En una primera clasificación, podremos distinguir entre:

- Ensayos orientados a obtener información acerca de la calidad y estado de los materiales.
- Ensayos orientados a obtener información acerca del comportamiento estructural.

3. Ensayos acerca de la calidad y estado de los materiales

Entre los ensayos ‘in situ’ podemos citar:

- Dureza superficial.
- Ultrasonidos.
- Métodos electromagnéticos de detección de armaduras.
- Radar.
- Impacto-eco.
- Ensayos electroquímicos.



Ensayos electroquímicos in situ para hormigón



- Ensayos parcialmente destructivos.

Entre los ensayos de laboratorio distinguiremos entre:

- Ensayos mecánicos :

- Resistencia a compresión.
- Módulo de elasticidad.
- Resistencia a tracción.

- Ensayos físicos:

- Densidad.
- Porosidad.

- Permeabilidad.
- Heladicidad.
- Estudios petrográficos.
- Análisis metalográficos.

- Ensayos químicos del hormigón y el acero.

4. Ensayos para el estudio del comportamiento estructural

La actuación de toda carga sobre una estructura induce unas tensiones y unos movimientos de la misma. Los ensayos que a continuación se relacionan se orientan a la determinación de dichas respuestas. Para ello distinguiremos entre:

- Ensayos sin suministro de carga.

- Hole drilling.
- Gatos planos.
- Seguimiento de movimientos.
- Seguimiento de fisuras.

- Medida de reacciones hiperestáticas.
 - Medida de vibraciones.
- Ensayos con suministro de carga.
- Pruebas de carga.



Jesús Aragoncillo Ibeas
Ingeniero de Caminos. GEOSCISA

TECOINSA

TÉCNICAS Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES, S.A.

Camino Debajo La Venta, 7 · 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)
Tels. 976 50 55 26 · 976 50 49 65 · Fax: 976 50 54 20 · Móvil: 609 120 796
tecoinsa@tecoinsa.es · www.tecoinsa.es

Sonda TP-50/D



Sonda TP-50/400

Penetrómetro TP-05 R



Penetrómetro TP-05



Sonda TP-30 C



Sonda TP-30/LR
Penetrosonda TP-1



Reportaje

SONDEOS PROFUNDOS

El procedimiento más adecuado para conocer la naturaleza del subsuelo y determinar las propiedades que caracterizan a los niveles litológicos que lo conforman es la perforación de pozos o sondeos. En su interior es posible realizar muy diversas pruebas que van a proporcionar información de gran utilidad. El rango de profundidades que alcanzan los sondeos suele oscilar entre los 10 m y los 1000 m, siendo de aplicación técnicas de perforación específicas en función del objetivo a alcanzar en cada caso.

En lo que se refiere a diámetro, los sondeos cuentan con diámetros de perforación entre 76 mm y 150 mm, mientras que los pozos irían de 150 mm a unos 600 mm.

El presente artículo se va a centrar en los sondeos que a nuestros efectos podemos denominar "profundos", cuya profundidad habitual está comprendida entre los 100 m y 500 m.

Como dato anecdótico sobre los sondeos más profundos perforados hasta la fecha, el récord lo ostenta el SG3 perforado en 1985 en la península rusa de Kola, con una longitud final de 12.260 m. Otros sondeos muy profundos han sido el Bertha Rogers perforado en 1974 en USA que alcanzó los 9.583 m y el KTB-HB finalizado en 1994 en Alemania, a los 9.101 m.

Objetivos de los sondeos "profundos" En base al objetivo que pretenden, se clasificarían en:

- Sondeos de investigación geominera.
- Sondeos geológicos.
- Sondeos geotécnicos.
- Sondeos hidrogeológicos y geotérmicos.

Si se trata de perforación con mayor diámetro, pozos, los objetivos básicos son el aprovechamiento de recursos minerales, de hidrocarburos, captación de aguas o geotermia.

Como es lógico suponer, tal variedad de aplicaciones implica el empleo de diferentes métodos de perforación.

Métodos de Perforación

En base al método de perforación empleado, cabe diferenciar dos grupos principales:

- Sondeos destructivos: El avance se consigue fracturando el terreno del

fondo del taladro hasta un tamaño suficientemente pequeño, que permita su paso por el anular que queda entre la sarta de perforación y las paredes del sondeo.

Los sistemas de avance más comunes son la rotoperCUSión, trialetas y triconos.

RotoperCUSión: Para profundidades importantes se emplea el martillo en fondo. La rotación se aplica en el exterior al varillaje, mientras que la percusión se aplica directamente sobre la boca de perforación, neumáticamente. El aire comprimido empleado en el proceso de percusión es el encargado del barrido de detritus y de su extracción desde el fondo del sondeo con una velocidad ascensional de unos 1000 m/min.

Triconos: Se basa en la combinación de dos acciones, indentación y corte. En la indentación los dientes del tricono penetran en el terreno debido al empuje; es similar a una trituración. El corte se produce en terrenos blandos, con el movimiento lateral de desgarrar de los conos, al girar en el fondo del sondeo. En terrenos más competentes es una combinación de trituración y cizalladura, debido al movimiento relativo de los conos.

- Sondeos con recuperación de testigo: El avance se consigue cortando el suelo con coronas de carburo de tungsteno o la roca con corona de diamante, de modo que se forma un cilindro de terreno denominado testigo. Este se aloja en el tubo portatestigo ubicado en el interior de la batería y secuenciadamente se extrae al exterior.

Los dos sistemas habituales de perforación con testigo son:

Convencional: La sonda de perforación se conecta con la batería de perforación, mediante varillas de 50 mm de diámetro. Esto implica extraer toda la sarta de perforación cada vez que se llena (en los mejores casos) el tubo portatestigos; esto es, al menos una vez cada 3 m de avance. Este método es adecuado para sondeos de hasta 50 m de profundidad, pues a partir de esa profundidad los rendimientos se reducen progresivamente, por lo que apenas se van a tratar en este artículo.

Wire Line: Es el sistema habitual para

la perforación de sondeos profundos y se caracteriza por mantener el diámetro del varillaje casi idéntico desde la corona hasta la boca del sondeo. Este sistema evita extraer toda la maniobra cada vez que se llena el tubo portatestigo y al avanzar con varillas de diámetro similar al de la batería (en lugar de las varillas de 50 mm de diámetro empleadas en el sistema convencional), el sondeo siempre está "semi" revestido. La extracción del tubo portatestigo se realiza por el interior del varillaje, tirado por medio de un cable "wire line", maniobrado con la ayuda de un cabrestante acoplado a la sonda.

Equipos de perforación para Wire-Line

El equipo básico para la perforación de sondeos consta de la sonda con su torre, los cabrestantes, la bomba de agua o lodos y los útiles que constituyen la maniobra y en conjunto suelen disponer de potencias totales superiores a 75 kW.

Sonda: El tipo de motor habitual en las sondas es el diesel refrigerado por aire o agua y debe proporcionar una potencia de al menos 50 kW a bajas revoluciones.

La potencia se solía transmitir del motor a la caja de cambios a través de un embrague, si bien en la actualidad se van imponiendo progresivamente las sondas hidráulicas.

La cabeza de rotación es el elemento básico de la sonda; su misión es la de transmitir al varillaje el movimiento de rotación, al tiempo que ejerce el empuje sobre el útil de corte. A partir de una determinada profundidad en la que el peso del varillaje es superior a la carga que debe ejercer la corona sobre el terreno, en lugar de empuje se efectuará una retención. El empuje/retención se realiza con un cilindro hidráulico de doble efecto, capaz de ejercer una tracción máxima de 12.000 kg a 15.000 kg y un empuje regulado entre 0 y 10.000 kg. En caso de perforar con diámetro HQ, la carga se mantendrá entre 1000 kg y 3000 kg en función del terreno a perforar.

Para facilitar las operaciones de colocación de nuevas varillas o extracción de la sarta, suelen contar con mordazas hidráulicas, ubicadas bajo la cabeza de rotación, junto a la boca del sondeo. Para disponer de la fuerza precisa que permita mover los accionamientos

hidráulicos mencionados, la sonda cuenta con varias bombas hidráulicas capaces de suministrar un caudal de aceite de unos 300 l/min a una presión de 250 bar, que proporciona un par máximo de rotación por encima de 600 kgm.

Respecto a la torre, debe contar con la rigidez suficiente para soportar de continuo cargas de varias toneladas girando a casi 1000 r.p.m; y una altura mínima de 7 m que permita manejar “tiros” de al menos 6 m de longitud. Puesto que con cierta frecuencia se realizan sondeos inclinados, conviene que admita trabajar con inclinación.

En la Fotografía N°1 se muestra una sonda con capacidad suficiente para



Fotografía N° 1: Perforación de sondeo con HQ

perforar sondeos “HQ” de hasta 400 m de profundidad; no obstante, en sondeos profundos siempre se debe estar preparado para, si el terreno lo exige, entubar con HW y reducir al siguiente diámetro de perforación, “NQ” en este caso.

Cabrestantes: La característica básica que diferencia las sondas Wire Line de las convencionales son los cabrestantes. El cabrestante principal “de maniobra” deberá tener una fuerza suficiente para mover con soltura en tiro directo 500 m de varillaje HQ, esto es, un peso de 5750 kg; y alojamiento para unos 30 m de cable de 16-18 mm. Este cabrestante se encarga de subir y bajar la maniobra por el interior del sondeo.

El cabrestante auxiliar para Wire Line necesitará menos fuerza, unos 1000 kg; alojamiento para 500 m de cable de 6 mm de diámetro y debe permitir bajar el cable con la pinza a una velocidad de unos 5 m/s. Una vez que la pinza alcanza el arpón situado en la parte superior del tubo portamuestra, se ancla al mismo permitiendo su ascenso por el interior del varillaje de perforación hasta el exterior.

La capacidad de extraer el testigo desde profundidades considerables hasta el exterior, sin apenas esfuerzo y en pocos minutos al no mover varillas, es la prin-

cipal característica del sistema de perforación Wire Line.

Bombas de circulación del fluido de perforación: Los fluidos de perforación que manejan son agua, lodos bentoníticos y polímeros. Estos últimos están indicados para sondeos con pérdidas ligeras de fluido, favorecen la recuperación en formaciones poco consolidadas y adicionalmente facilitan la rotación de la maniobra. En sondeos profundos siempre se perfora en circuito cerrado; esto es, el fluido procedente del sondeo se decanta para eliminar los detritus y se reinyecta al sondeo. De este modo se consigue reducir el consumo de agua y aditivos, elementos cuyo suministro y transporte al emplazamiento resulta muy costoso.

Las bombas habitualmente empleadas en sondeos de cierta profundidad son las triples (con tres pistones de simple efecto) accionadas por un motor diesel de unos 20 kW, que proporcionan caudales de unos 200 l/min con presiones de trabajo regulables entre 0 y 50 bar, si bien normalmente no se pasa de 20 bar. Para estimar los caudales que se precisan en sondeos perforados con los sistemas convencional y wire-line, se presenta el Gráfico N° 1: Caudal de agua y velocidad ascensional en función del diámetro de perforación. Las denominaciones AQ, BQ, NQ, HQ corresponden a diámetros wire-line, mientras que las del tipo 86/50 son del sistema convencional e indican que el diámetro

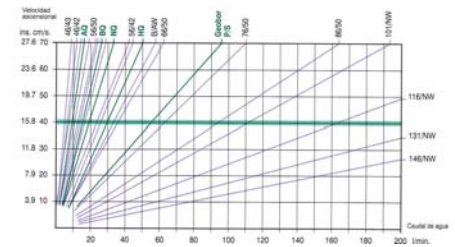


Gráfico N° 1: Caudal de agua y velocidad ascensional en función del diámetro de perforación

Material empleado en sondeos profundos

Coronas de Perforación: En el Cuadro N° 1 se incluyen las principales características geométricas para los diámetros de perforación más habituales en convencional y wire-line. La diferencia existente entre el X tipo y el Tubo Triple se encuentra en el nivel de protección del testigo, pues con el triple tubo la descarga del fluido de perforación es frontal para minimizar su contacto con el testigo; además éste se introduce directamente en un tubo cilíndrico de fibra de vidrio o en un tubo metálico bipartido alojado en el tubo portatestigo, reduciendo su alteración.

En las Fotografía N° 2 se muestran coronas de tipo convencional en diámetros 86 mm a 146 mm (las de menor sección de corte); de wire line NQ y HQ, con descarga frontal e interior y recrecida a 101 mm, un calibrador y un tricono.

Para seleccionar el tipo de corona y calibradores adecuado a cada trabajo, hay que considerar diversos factores. En el caso de las coronas de diamantes

x TIPO	AQ	BQ	NQ	HQ	PQ	SQ	
∅ Perforación (mm)	48	60	75,8	96	122,6	146	
∅ Testigo (mm)	27	36,5	47,6	63,5	85	107	
Tubo triple			NQ-3	HQ-3	PQ-3	SQ-3	
∅ Perforación (mm)			75,8	96	122,6	146	
∅ Testigo (mm)			45,1	61,1	83	102	
∅ Varillaje (mm)	Ext	44,5	55,6	69,9	88,9	114,3	139,7
	Int	34,9	46	60,3	77,8	103,2	125,4

Cuadro N° 1: Diámetros de perforación y testigo para los sistemas convencionales, wire line serie “Q” normal y con tubo triple

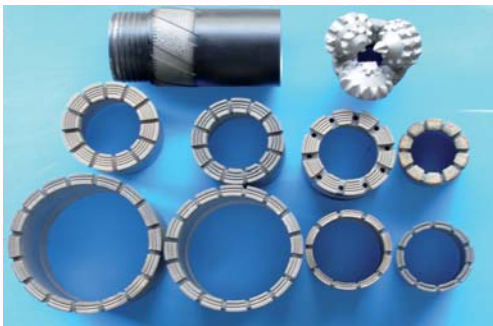
de perforación es 86 mm y se emplea varillaje de 50 mm de diámetro.

En perforación tipo Wire Line con los diámetros mas habituales, NQ (76 mm) y HQ (96 mm), el anular existente entre la pared del sondeo y la tubería de perforación tiene una sección de 6,8 cm² y 10,3 cm² respectivamente; notablemente inferior a la sección de 38,5 cm² que existiría con perforación convencional en diámetro de 86 mm, manejado con varillaje de 50 mm.

La elevada sección anular existente en convencional hace que sea preciso disponer de caudales notablemente más elevados, que si se perforara con wire-line.

impregnados, la matriz se diseña para que se erosione de modo que según se desgaste la matriz, nuevos diamantes afloren en el frente de corte. La erosión simultánea de matriz-diamante provoca el autoafilado de la corona; el análisis conjunto de esta erosión con el índice de penetración y vida de la corona hacen que tenga suma importancia una buena elección de la matriz, de la concentración de diamantes y de las alturas diamantadas, de la geometría del plano de corte y de los pasos de agua.

En la Figura N° 1 se presenta un gráfico comercial para seleccionar la matriz de una corona. En esta figura se aprecia que el número de matriz aumenta con



Fotografía N° 2: Útiles de perforación

la abrasividad de la roca a cortar, que el modelo "Shark" de esta marca es adecuado para rocas homogéneas mientras el "T Xtreme" admite una mayor alternancia de rocas o composición de las mismas. La línea inferior "Vulcan" indica que si se trata de sondeos profundos, se dispone de una altura diamantada de hasta 16mm, reduciéndose de este modo las veces que será necesario extraer la maniobra.

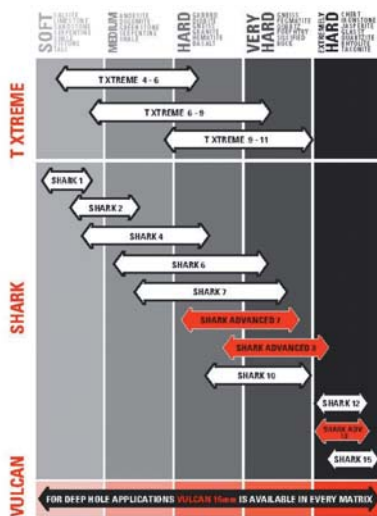


Figura N° 1: Gráficos de selección de matriz de coronas

Otro tipo de corona menos frecuente es la de inserción, donde los diamantes se engarzan sobre diferentes perfiles de corona, siendo el escalonado el más frecuente para perforación Wire-Line; y empleándose la base más dura para formaciones muy abrasivas y fracturadas, con objeto de reducir el riesgo de perder los diamantes engarzados. El tamaño de los diamantes va desde las 8-10 ud/quilate a emplear para formaciones muy blandas hasta los 60-80 ud/quilate en las formaciones muy duras, de grano fino (menor tamaño de diamante que en las blandas). Si fuera preciso disponer de coronas con diámetros no estándar, como por ejemplo HQ recreado de 96 mm a 101 mm para permitir la ejecución de determinado tipo de ensayos en el sondeo, es posible solicitándolo al fabricante con cierta antelación. La velocidad de rotación necesaria es función del tipo de material de corte de

la corona y de su diámetro, tal como se aprecia en el Gráfico N° 2.

La zona de descarga del fluido de perforación puede ser interior junto al muelle extractor o frontal desde orificios situados entre los sectores adiamantados, a emplear en rocas blandas alterables por el contacto con el agua. En la perforación con tubo triple también se emplean coronas de descarga frontal.

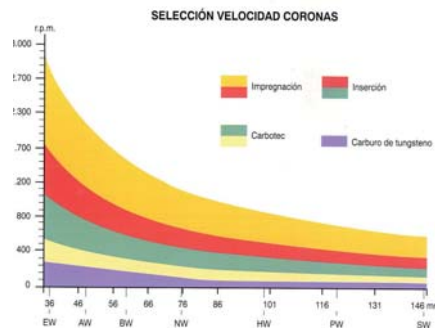


Gráfico N° 2: Velocidad de rotación de las coronas

La carga que debe ejercer sobre el terreno será para las coronas de inserción de 1 kg a 3 kg por cada unidad de diamante insertada; y para las coronas de impregnación entre 50 y 100 kg/cm² de superficie de corte, que para un diámetro HQ estaría entre 2.000 kg y 4.000 kg en terrenos densos de grano medio y fino, respectivamente.

El coste de las coronas mencionadas en función del diámetro y de la calidad que se precise suele estar comprendido entre los 600 € y 900 €

Baterías de Perforación: Para conseguir el objetivo que diferencia a una batería wire line de una convencional, que es la extracción del testigo alojado en su interior sin sacarla del fondo del sondeo, las baterías cuentan con mecanismos complejos, tal como se aprecia en la Figura N° 2 que, junto con los materiales de primera calidad empleados en su construcción, hacen que alcance un coste de unos 3.000 € (NQ) a 5.000 € (HQ).

Utilidad de los sondeos "profundos"
Los sondeos profundos son investigaciones relativamente costosas, pues para un precio medio de 125 €/m entre 0 m y 200 m de profundidad, cada sondeo de 160 m perforado con diámetros HQ/NQ tendrá un coste de unos 20.000 €. Si se tratara de profundidades comprendidas entre 200 m y 500 m, el precio suele oscilar entre 150 €/m y 200 €/m.

Dado el elevado coste que conllevan, es obligado llevar un control continuo de todas las apreciaciones del equipo de perforación, recogiendo esta información en los "partes de sondeo"

correspondientes. De esta forma será más fácil conseguir los dos objetivos básicos de estos sondeos, que son: un porcentaje de recuperación de testigo en cada maniobra de entre el 90% y el 100%; y alcanzar la profundidad final prevista para cada sondeo. Si se complementa la testificación del testigo recuperado con la orientación espacial del mismo, se dispondrá de la posición y orientación real de todas las fracturas cortadas por el sondeo.

En el caso frecuente de sondeos mineros, donde además suelen ser inclinados, resulta fundamental conocer con precisión la posición real de cada tramo de sondeo; esto se consigue efectuando la trayectometría del mismo, que aporta información continua sobre la inclinación y orientación real de la perforación.

En los sondeos profundos, resulta fundamental obtener la máxima información posible de cada una de las perforaciones realizadas, y por tanto se ha desarrollado una amplia gama de ensayos mecánicos e hidráulicos y reconocimientos geofísicos, adecuados para conseguirlo. Entre las pruebas que con mayor frecuencia se realizan están los ensayos dilatométricos, la testificación geofísica y los ensayos de inyección o bombeo de agua, cuyo fin es determinar las características hidrogeológicas del macizo.

La testificación geológico-geotécnica del testigo recuperado, junto con la caracterización tensodeformacional del macizo proporcionada por la dilatometría y la caracterización hidrogeológica del entorno, son los parámetros básicos que permiten calcular la estabilidad /sostenimiento de cualquier obra subterránea y predecir su comportamiento tras la excavación.

Ángel Rodríguez Soto,
Ingeniero de Minas,

Director Gerente de In Situ Testing S.L



Figura N° 2: Batería Wire Line

Empresa

EL “EFECTO HAWTHORNE”

En los años 20 del siglo pasado, los directivos de la planta de Hawthorne de la Western Electric Company norteamericana percibieron señales de descontento de su personal y baja de la productividad.

Los expertos en eficiencia intentaron corregir esta situación mediante el



manejo de las variables que entonces se consideraban determinantes del rendimiento, como son las condiciones ambientales (iluminación del taller, temperatura, humedad ambiente, fatiga, graduación y tiempo de los periodos de descanso, etc) sin obtener los resultados positivos esperados.

En 1928, la dirección de la Compañía encomendó a George Elton Mayo el estudio de las acciones pertinentes para la deseada mejora de la productividad.

El australiano G. Elton Mayo, profesor de la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard había trabajado ya de acuerdo con las orientaciones de la psicología industrial, básicamente centrada en los efectos del ambiente físico en la producción, y obtenido un reconocido éxito en estas actividades.

Sin embargo, los estudios que realizó en la planta de Hawthorne lo llevaron a un cambio radical en su enfoque de la problemática del trabajo y de la producción. Hasta entonces los métodos al uso partían de una concepción puramente economicista y mecanicista del ser humano en cuanto trabajador industrial. Se consideraba implícitamente que su conducta laboral estaba guiada por el entorno físico, del mismo modo que una máquina necesita unas determinadas condicio-

nes ambientales para funcionar de forma eficaz.

La gran innovación de Mayo fue el descubrir los aspectos psicológicos asociados al comportamiento productivo, que dieron lugar a la aparición de un nuevo enfoque de las relaciones humanas y a un fuerte impulso de la psicología social, a la que también contribuyeron sus coetáneos Kurt Lewin (“teoría del campo” y dinámica de grupos) y Jacob Lev Moreno (el psicodrama).

La experiencia llevada a cabo en el taller de Hawthorne consistió en aplicar una serie de variaciones a las condiciones de trabajo de unos grupos experimentales de trabajadores y observar lo que sucedía mientras, simultáneamente, se establecían otros grupos de control a los que no se les variaban dichas condiciones.

Se comenzaron a hacer mejoras de la iluminación de los grupos experimentales y se pudo observar cómo la productividad, tal como se esperaba, aumentaba a cada mejora.

La sorpresa llegó cuando se fue disminuyendo el nivel lumínico y, contra lo previsto, la productividad siguió aumentando. Para hacer la experiencia más desconcertante, se vio que también mejoraba la productividad del grupo de control, pese a que sus condiciones ambientales permanecían constantes.

Estos resultados imprevistos no se ajustaban a la influencia de la fatiga y de los factores físicos, conforme suponían los conocimientos de la época, lo que dio lugar a que los investigadores considerasen que había un factor desconocido que hacía aumentar la producción en forma independiente de la intensidad de la iluminación y de la mejora de las condiciones ambientales.

Estos fracasos llevaron a un nuevo conjunto de experimentos. Un pequeño grupo de trabajadores fue puesto en un lugar separado y algunas variables fueron alteradas. Se introdujeron periodos de descanso de diversa duración. La jornada y la semana laborable fueron modificadas. Los investigadores, que ahora desempeñaban el papel de supervisores, también permitieron a los grupos escoger sus periodos de descanso y opinar en otros cambios propuestos. De nuevo los resultados fueron ambiguos. El desempeño tendía a

aumentar con el tiempo, pero crecía y disminuía de manera no uniforme.

Bajo la hipótesis de que los factores sociales y humanos fuesen los que producían el fenómeno de la productividad y no las variables físicas, Mayo pensó que la producción podía estar condicionada por las actitudes de los trabajadores, e inició la realización de un gran número de entrevistas destinadas a profundizar en la investigación. El resultado fue descubrir que las causas de los aumentos de productividad eran el cambio de actitud de los trabajadores, cuya motivación aumentaba al sentirse de algún modo “especiales” por haber sido seleccionados para participar en una experiencia novedosa y fuera de su patrón habitual y rutinario de trabajo.

A medida que Mayo analizaba los cambios de la actitud de las personas -que se consideraban a sí mismas como integrantes de un grupo al que, según su percepción, veían que se otorgaba una responsabilidad más allá de su quehacer ordinario- se convencía de que el significado de las experiencias en curso rebasaban el caso del taller de Hawthorne y entraban en una categoría general.

La moral del grupo y las motivaciones personales en él fueron de tal importancia, que llegaron a anular por completo los efectos de la iluminación, ventilación y fatiga, que eran las variables estudiadas.

Este fenómeno es lo que se llamó el “efecto Hawthorne” y consiste en que las personas ponen más empeño en su trabajo cuando perciben que sus superiores y supervisores se interesan por su bienestar, les tratan como personas importantes y se toma en consideración su trabajo. Es un fenómeno de carácter reactivo ante la percepción de una atención personalizada en el grupo objeto de la experimentación.

Otro importante hallazgo fue la revelación empírica del funcionamiento de los grupos humanos y la fuerte motivación personal que crea el sentimiento de pertenencia.

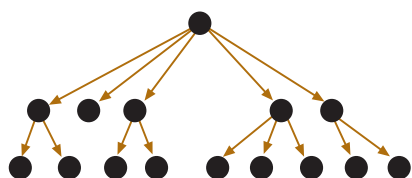
Dentro de esta especial relación intragrupal, y dentro del grupo del taller de cables, se constató además la existencia de líneas de influencia interpersonal ajenas al esquema jerárquico formal u organizacional, es decir, una organización espontánea e informal cuya representa-

ESPECIAL

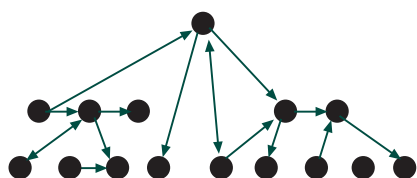
ción formalizada sería un “sociograma”, es decir, el esquema real de interacciones en el grupo.

Este “sociograma” que revelan los estudios de Hawthorne posee las siguientes notas:

- a) Relación de cohesión o de antagonismo. Los individuos tienden a asociarse con otros mediante relaciones de afinidad o de antipatía de duración variable.
- b) Status. La posición social y el prestigio de cada componente del grupo se determinan más por su



El organigrama (sistema formal)



El sociograma (sistema informal)

participación e integración en la vida del grupo que por su puesto en la organización formal.

- c) Cooperación espontánea, fuera del contexto de las órdenes y normas. Esta es precisamente la condición de existencia de la organización informal
- d) Alteraciones en los grupos informales. Los grupos informales tienden a modificarse cuando sus componentes experimentan cambios de posición en el esquema formal, pues tienen que adaptar su comportamiento a los roles de su nueva posición dentro del conjunto de relaciones intragrupal
- e) Patrones de desempeño en los grupos informales. En la organización informal el individuo se preocupa por el reconocimiento y aprobación social del grupo al cual pertenece. Su ajuste social refleja su integración en su grupo.

Los efectos observados por Mayo en los grupos informales le llevaron a reconocer que:

- 1) La cantidad de trabajo desarrollada por las personas (y por lo tanto el nivel de eficiencia de la organización) no está deter-

minada por sus condiciones físicas, sino por su “capacidad social”.

- 2) Algunos factores no económicos desempeñan un papel fundamental en la motivación y satisfacción del personal
- 3) La alta especialización no es la forma más eficiente de la división del trabajo
- 4) Las personas no reaccionan a los mandatos y normas de la organización formal como individuos, sino como miembros del grupo.

La experiencia del taller de Hawthorne supuso un importante avance en las ideas de la época acerca de los fenómenos de la psicología industrial; Modificó de forma novedosa el modelo mecanicista del comportamiento organizativo para sustituirlo por otro más asentado en otros factores psicológicos del ser humano, quien no es sólo un ser cognitivo y racional. Es también un ser dotado de sentimientos y emociones que gobiernan su vida y cuya satisfacción es esencial para su realización personal.

Manuel Chaure Vallejo
Dr. Ingeniero de Caminos

Miscelánea

JORNADA EN MINTRA

En el mes de febrero se celebró en la sede de MINTRA una Jornada sobre “Nuevas normativas” en la que nuestra Asociación ALACAM expuso unos temas técnicos relativos a las recientes promulgaciones normativas.

Asistieron 28 personas de la plantilla de MINTRA

Presentó la Jornada Manuel Herrera, Director del Area de Proyectos y Obras de MINTRA

Intervinieron por parte de ALACAM:

- * Miguel Angel Martínez Julián, Director General de la empresa LCC y Presidente de ALACAM, quien expuso el perfil de la Asociación y el valor de la acreditación de los laboratorios
- * Jaime Fernández Gómez, Catedrático de Edificación y Prefabricación de la ETSICCP y Director del Laboratorio Central de INTEMAC, quien desarrolló el tema “Control de calidad según la nueva Instrucción EHE 008”
- * José Antonio Hergueta Lázaro, Director del Laboratorio Central de la empresa EUROCONSULT, con el tema “Novedades en el control de calidad de las mezclas bituminosas. Orden circular 24/2008”
- * Carlos Gardón, Manager del Laboratorio Barcelona Sur y Pablo Pradera Director del Laboratorio de Control de Calidad de materiales de Madrid, ambos de la empresa PAYMACOTAS, con el tema “PG3; Explanaciones y firmes”:

JORNADA EN EL COAATM

ALACAM estuvo presente en una de las “Mañanas de la Edificación” que organiza periódicamente el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid. Intervino el Presidente de ALACAM, quien presentó los puntos de vista del sector de laboratorios sobre el actual marco normativo de la edificación.

HC-Lab®

Gestión Integral de Laboratorios de Control de Calidad en la Edificación



¿Aún redacta las actas una a una, las imprime en papel, las firma a mano, las fotocopia, las envía en sus sobres y, finalmente, las anota en una libreta para no olvidar facturarlas a final de mes?

Hay crisis, y con menos personal en el laboratorio, sobrevivir pasa por organizarse mejor, mucho mejor. Tras terminar el ensayo, todo, desde generar su acta hasta contabilizar la factura que lo incluye, es totalmente automatizable... ¿pero cómo?

Imagine un programa donde con solo introducir los resultados de los ensayos, las actas se generan solas y se envían avisos de roturas bajas por email a los técnicos. El técnico firma todas las actas con un "clic" y se envían solas por email. Y a final de mes, pulsa un botón y se generan todas las facturas, sin errores, y se envían por email... ¡todo sin papeles! Y sus clientes más exigentes tienen acceso a todo esto por página web. Así lo consigue su competencia.

Más de 150 laboratorios confían en HC-Lab®. Más de 15 años de experiencia nos acreditan.

www.hcsoft.net

NUESTRAS EMPRESAS



- Ver referencias en: <http://www.alacam.org> -

Si desea recibir este boletín, solicítelo por e-mail a: alacam@alacam.org