

INSTOP

INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

INSTOP S.L.

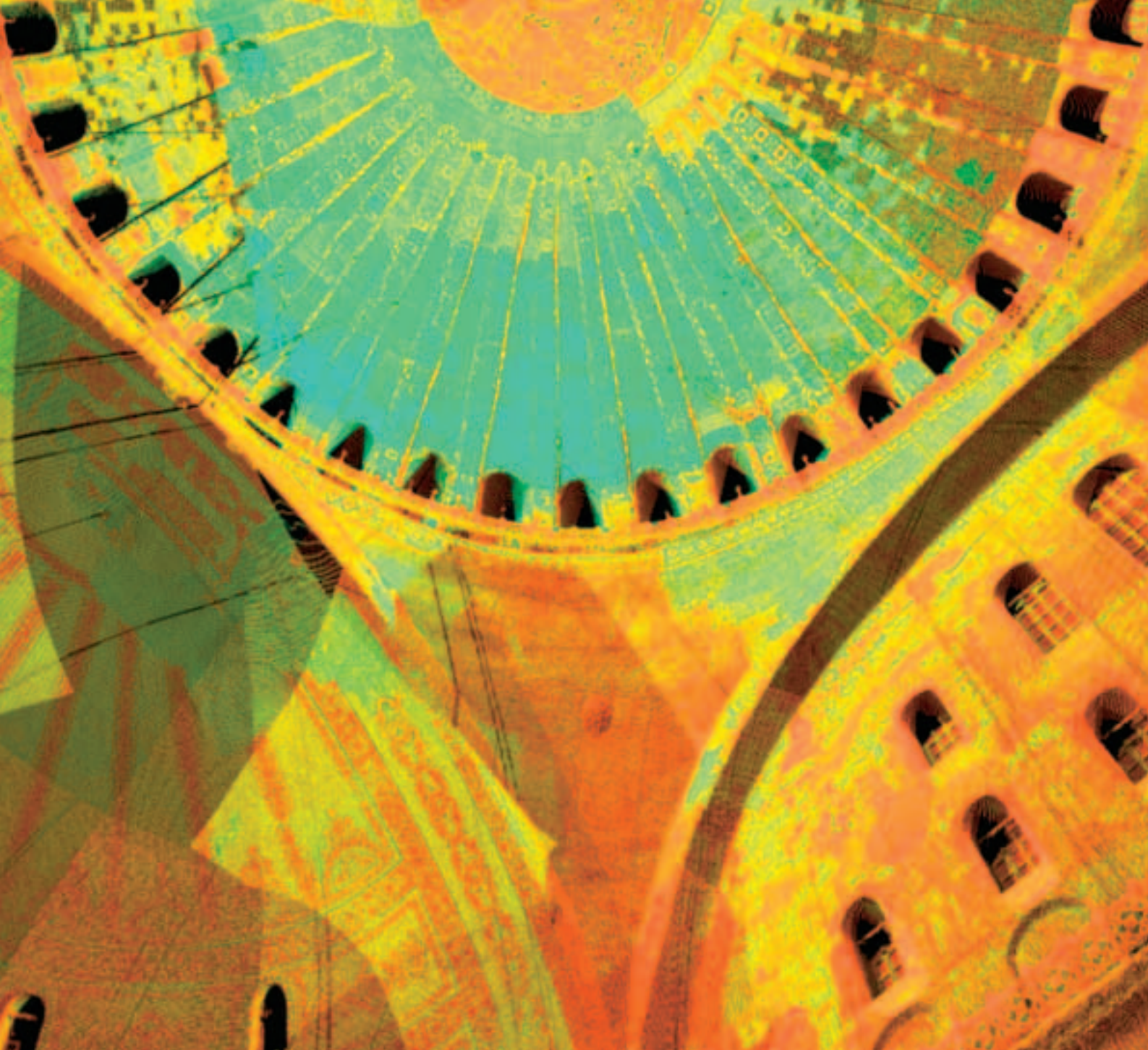
C. DR. PUJADES Nº 64
08700 IGUALADA · BCN
TEL. 93 803 95 76 · FAX 93 805 55 98

info@instop.es
www.instop.es



Reporter 52

La revista de
Leica Geosystems



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems



Cuando tiene que estar bien

Al construir una casa o un puente, al elaborar un mapa o al situar una estación espacial son necesarias mediciones fiables. Por eso, cuando algo tiene que estar bien, los profesionales confían en que Leica Geosystems les ayude a tomar, analizar y visualizar información tridimensional. Después de casi doscientos años de ofrecer soluciones pioneras para medir el mundo, Leica Geosystems es hoy muy conocida por su amplia gama de productos para tomar datos con precisión, modelarlos y analizarlos rápida y fácilmente, y visualizar y presentar información 3D. Quienes a diario utilizan productos de Leica Geosystems confían en ellos por su fiabilidad, por el valor que ofrecen y por el excelente soporte técnico con que cuentan. Precisión, valor y servicio de Leica Geosystems. Cuando tiene que estar bien.

La relación entre Leica Geosystems y sus clientes se caracteriza por la confianza y la fiabilidad. Nuestros clientes son nuestros socios y les suministramos productos y soluciones innovadoras para añadir valor a su trabajo e incrementar su productividad. En este número de Reporter verá muchos ejemplos de esta cooperación en diferentes campos y aplicaciones. Verá cómo hemos ayudado a nuestros clientes a acelerar la construcción del metro de Londres, a diseñar un campo de golf, a obtener los planos de la octava maravilla del mundo antiguo, a descifrar los secretos de un volcán en Tanzania, a mejorar las mediciones topográficas en la construcción de un túnel y un estadio. También podrá leer que nuestra división de Metrología ha recibido un reconocimiento «por su excelente liderazgo tecnológico en el sector»: el premio Frost & Sullivan 2004 al mejor Producto Innovador en Automatización Industrial, que fue entregado en octubre pasado. El artículo del «Walk Around CMM» proporciona información sobre el modo en que los equipos de investigación tecnológica en Leica Geosystems crean soluciones en las que usted podrá confiar en todas partes y en todo momento. Me siento orgulloso por este premio porque reconoce el valor que nuestros clientes otorgan a nuestros productos y soluciones y representa el espíritu que nos alienta en Leica Geosystems: ayudar a nuestros clientes proporcionándoles productos, soluciones, servicios y soporte excelentes.

Hans Hess
CEO Leica Geosystems

Edita: Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
CEO Hans Hess

Dirección de la redacción:
Leica Geosystems AG,
CH-9435 Heerbrugg, Suiza
Fax +41 71 726 5221
E-mail: Doris.Sieber@leica-geosystems.com

Redacción: Fritz Staudacher (Stfi);
Maqueta y producción: Fritz
Staudacher y Niklaus Frei

Publicación: cuatro veces al año en los idiomas alemán, inglés, francés y español.

No está permitida la reproducción ni la traducción, aunque sea en parte, sin la autorización previa de la Redacción

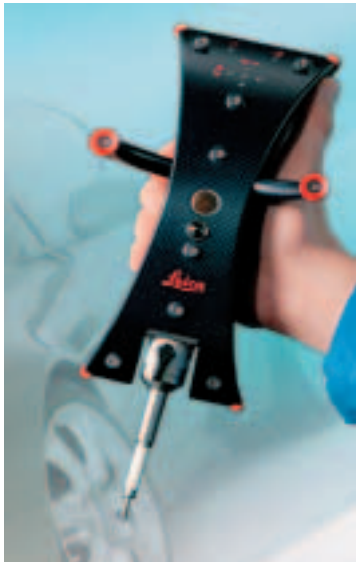
El Reporter se imprime en papel libre de cloro respetando el medio ambiente.

© Leica Geosystems AG, Heerbrugg, diciembre 2004, impreso en Suiza

Cierre de redacción para el próximo número:
30 de marzo de 2005

25

El mayor proyecto de infraestructuras de Sidney



4

El volcán Ol Doinyo Lengai



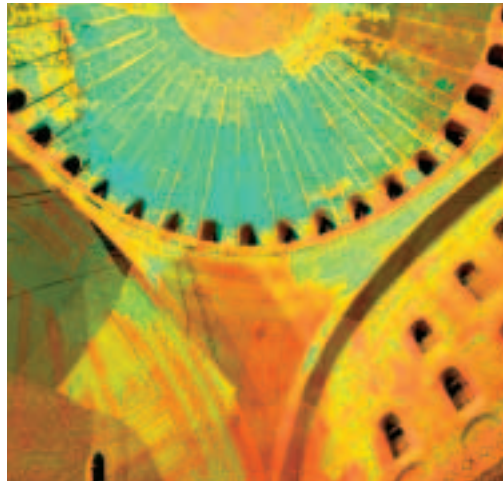
26

Premio para la «Walk Around CMM»



9

MetroNet en el metro de Londres



Índice

4 Jóvenes Exploradores miden el volcán tanzano Ol Doinyo Lengai

8 MetroNet lleva la tecnología del siglo XXI al Metro

10 Santa Sofía – Descifrando la «octava maravilla del mundo»

14 GPS Spider interconecta Hong Kong

18 Diseño de un campo de golf y guiado de máquinas de construcción con el mismo registro de datos 3D

22 Topógrafos del Reino Unido confían plenamente Leica Geosystems

23 Software SIG para el Servicio Forestal de EE UU - 151 unidades de System 1200 suministradas en Canadá Occidental

24 Los instrumentos de Leica Geosystems tienen un papel decisivo en el mayor proyecto de infraestructuras de Sidney

26 Premio para la «Walk Around CMM»

30 METCO Services utiliza el escáner Leica HDS3000 en sus trabajos cotidianos

21

Diseño de campos de golf y automatización de máquinas



10

... y la portada: Santa Sofía, Estambul – Descifrando la «octava maravilla del mundo»



Jóvenes Exploradores miden el volcán tanzano Ol Doinyo Lengai

Treinta y ocho Jóvenes Exploradores tomaron parte recientemente en una expedición científica a Tanzania, donde utilizaron equipos de Leica Geosystems para efectuar levantamientos topográficos y mediciones científicas en el volcán activo Ol Doinyo Lengai. Los estudiantes participantes en una de las Expediciones BSES, realizaron levantamientos gravimétricos utilizando receptores Leica GPS530, así como un modelo digital del terreno del volcán y mediciones de altitud utilizando el nuevo Leica TCRP1205.

Marcha de ascensión al Longido preparativa para la travesía por el fondo el Valle del Rift.



«La Montaña de Dios»

El Gran Valle del Rift africano tiene muchos lugares espectaculares. En el Gregory Rift al sur del lago Natrón, en el norte de Tanzania, hay un volcán activo excepcional: el Ol Doinyo Lengai –que significa «La Montaña de Dios» en mai, el idioma de los masai que viven en esa desolada región– y que se eleva junto a la pared occidental del Rift. Su excepcionalidad radica en que es el único volcán del mundo que arroja lava de natrocarbonatita, que tiene el aspecto de un aceite negro muy fluido que se vuelve rápidamente blanco cuando absorbe agua. En la estación seca eso puede tardar unos cuantos días pero con lluvias la lava se vuelve blanca de inmediato, dándole al Ol Doinyo Lengai la apariencia de estar nevado.

Las Expediciones BSES

A las dos de la mañana del 19 de julio de 2004, 38 Jóvenes Exploradores con nueve monitores llegaron al campamento situado a la sombra del Longido, a unos cien kilómetros al este del Ol Doinyo Lengai. Esos Jóvenes Exploradores constituían la expedición de la BSES que se proponía atravesar la sabana por el fondo del Valle del Rift hasta el Ol Doinyo Lengai, para después ascender sus pendientes laderas y marchar por las tierras altas del cráter hasta la cuna de la humanidad en la garganta de Olduvai, en el límite de la llanura del Serengueti.

Las Expediciones BSES (antes «Sociedad de Exploración de las Escuelas Británicas»)

nacieron en 1932 de una idea educativa del comandante de la marina real George Murray Levick, que había participado en la última expedición a la Antártida del capitán Scott de 1911 a 1912. El objetivo de las Expediciones BSES es «aportar a los jóvenes una experiencia intensa y duradera de aprendizaje por sí mismos en un entorno natural exigente». Las expediciones BSES aspiran a proporcionar una experiencia única en la vida, que sea a la vez un reto y una diversión. También ayuda a cada uno de los Jóvenes Exploradores participantes a desarrollar habilidades esenciales –entre ellas, el liderazgo, la comunicación y el trabajo en equipo– que les servirán en el futuro. Aunque la exploración es la parte principal de la expedición, la BSES también involucra a los Jóvenes Exploradores en actividades científicas.

« Fuegos » – Ecología, Ciencias de la Tierra y Topografía

Estos Jóvenes Exploradores, con edades comprendidas entre los 16 y los 20 años, fueron distribuidos en tres «Fuegos». Un Fuego es un grupo de 12 o más jóvenes exploradores y dos monitores – ¡un buen número para sentarse alrededor de una fogata!

El Fuego mayor se ocupó de la ecología de la región. Su primer objetivo fue estudiar la diversidad de la vegetación y de la avifauna del Valle del Rift y – haciendo uso de la altitud



del OI Doinyo Lengai – en el volcán activo y en el Kerimasi, un cercano volcán extinto.

Levantamiento gravimétrico

Los otros dos «Fuegos», Ciencias de la Tierra y Topografía, tenían actividades muy relacionadas entre sí. La tarea principal del Fuego Ciencias de la Tierra era efectuar un levantamiento gravimétrico durante la marcha a través del Valle del Rift y las laderas del OI Doinyo Lengai. Las altitudes precisas fueron facilitadas por el Fuego Topografía como una

Las lecturas de gravímetro se tomaron en posiciones determinadas utilizando el GPS Leica SR530 en modo diferencial. Los Jóvenes Exploradores también registraron la posición con un pequeño GPS eTrex para comparar su precisión con la del Leica SR530 y con la posición calculada final.

Abajo a la izda.: En el campamento al pie del OI Doinyo Lengai se ocupó durante 12 horas la Estación Base de GPS para enlazar las observaciones GPS con la estación IGS Malindi con observaciones de comprobación a Mbarara y las Seychelles. Se utilizó un Leica TCR702 para relacionar las lecturas de gravímetro con el control GPS.

Abajo a la dcha.: Caminando por la sabana con el GPS Leica SR530 en la mochila. Hanna, una de los Jóvenes Exploradores, va delante con la batería, y Cloin, el monitor de la expedición, la sigue con el GPS SR530.



Ben y Megan midiendo con la plancheta los alrededores del campamento base del Kerimasi. Los Jóvenes Exploradores se beneficiaron del empleo de los avanzados equipos topográficos de Leica Geosystems pero también aprendieron a usar la plancheta para comprender los principios básicos de la elaboración de un mapa.



Camilla y Ben midiendo con la plancheta los alrededores del campamento base del Kerimasi. Al fondo aparece el volcán extinto Kerimasi y a la izquierda, una manyata masai.

de sus principales tareas científicas. Las lecturas del gravímetro proporcionaron el valor de la gravedad y la última cifra del dial equivalía a 0.03m en altitud. Como la medición precisa era muy difícil, fue necesario determinar las altitudes relativas entre lecturas sucesivas de la gravedad con precisión mejor que 0.1m. A fin de lograr este requerimiento se utilizaron receptores Leica GPS530 de modo diferencial. Se ocuparon cuatro posiciones primarias durante 12 horas y se calcularon como líneas base con la estación del

IGS (Servicio Internacional de GPS) de Malindi, en la costa de Kenia, que comprueba con las estaciones IGS de Mbarara (Uganda) y de las Seychelles. Ellas proporcionaron las bases con las que se tomaron observaciones GPS diferenciales para cada punto de lectura del gravímetro.

Trabajo en un entorno duro

Los receptores Leica GPS SR530 demostraron su valor en este entorno duro y trabajaron perfectamente en toda la expedición a pesar del calor, del polvo y del hecho de estar siendo usados por personas inexpertas. Utilizando bases de comprobación e itinerarios cerrados fue posible establecer que la precisión de los resultados era mejor que 0.1m en posición y en altura, y que muchos de los puntos mostraban un resultado mucho mejor que ese, de modo que el objetivo se cumplió de forma eficaz. El receptor Leica SR530, el trípode de aluminio y el gravímetro se transportaron durante la expedición en mochilas hasta algunos puntos muy difíciles. No sólo se llevaron a la cima del OI

Doinyo Lengai y se usaron en itinerarios ladera abajo, también se subieron a la pared occidental del Valle del Rift para completar el itinerario gravimétrico a través del fondo del valle.

Modelo Digital del Terreno del cráter activo

El otro proyecto científico importante realizado por el Fuego Topografía fue la obtención de un Modelo Digital del Terreno (MDT) del cráter activo del OI Doinyo Lengai. El instrumento ideal para esa tarea fue el recientemente lanzado TCRP1200 por su posibilidad de medir sin reflector distancias largas. Un Leica TCRP1205 y un trípode ligero de aluminio se llevaron en mochila por un camino muy empinado hasta el cráter en la cima del OI Doinyo Lengai. En la extenuante subida de más de 2000m de desnivel se agradeció la ligereza de este equipo. El instrumento también trabajó perfectamente en las duras condiciones encontradas en el cráter del volcán activo, a pesar de que lo utilizaron personas sin experiencia que lograron excelentes resultados después de una breve lección sobre su manejo. Las nuevas baterías resultaron muy ventajosas, no sólo eran muy ligeras –y no añadieron mucho peso a la ya pesada carga de agua y comida transportada en mochilas hasta la cumbre para alimentar al grupo que iba a realizar las observaciones topográficas–, también su larga duración evitó tener que bajarlas continuamente para recargarlas y volver a subirlas. Además no tardaban mucho en cargarse, minimizando la necesidad del generador situado en el campamento base.

Determinación de la altitud del OI Doinyo Lengai

Otra tarea realizada por el Fuego Topografía fue determinar la altitud del OI Doinyo Lengai mediante mediciones precisas utilizando el TCRP1205 a un punto establecido con el receptor Leica SR530 respecto a la estación IGS de Malindi. Es probablemente la determinación más



precisa jamás realizada de la altitud de la montaña aunque ese valor pueda quedar obsoleto en la próxima erupción del OI Doinyo Lengai. Se determinó que la cumbre del volcán tenía una altitud ortométrica (altitud sobre el nivel medio del mar) de 2951.6m mientras que su altitud elipsódica se estableció en 2962.2m. Sobre el uso de receptores GPS Leica SR530 para determinar la altitud del cercano Kilimanjaro puede verse el informe publicado en el Reporter 44.

El equipo también comparó la precisión de la solución por navegación GPS con el resultado del cálculo. Al estar próximos al ecuador había buena cobertura de satélites GPS. Los resultados mostraron que las posiciones obtenidas por navegación con los receptores Leica SR530 estaban dentro de 5 metros de la posición calculada en coordenadas planas y de 10 metros en altitud (aunque la mayoría estaba dentro de 5 metros). Las posiciones proporcionadas por navegación con los pequeños receptores Garmin eTrex estaban dentro

de 15 metros en coordenadas planas pero diferían hasta 75 metros en altura.

Despertar el interés por la topografía

Los Jóvenes Exploradores se beneficiaron del uso los avanzados equipos topográficos de Leica Geosystems. Como complemento se les introdujo en la utilización de la plancheta para levantar los alrededores del campamento e ilustrar los principios básicos de la elaboración de un mapa y que vieran lo fácil que es cometer errores si no se tiene cuidado al estacionar y orientar.

La expedición de la BSES a Tanzania ha sido una oportunidad para despertar el interés por la topografía (geomática) en los jóvenes, que ya están de regreso cursando el último año de escuela antes de ir a la universidad. Este tipo de actividades, junto con otras innovadoras como Geomatics.org, que pone equipos topográficos (p.ej. niveles Leica) a disposición de las escuelas y de las Expediciones BSES durante los meses de verano, llamarán la atención

de los jóvenes acerca de la topografía como profesión. Este safari quedará impreso en la memoria de los que participaron en él y lo recordarán el resto de sus vidas.

Hugh Anderson

El OI Doinyo Lengai desde nuestro campamento cerca de la orilla del lago Natrón. Como resultado de las mediciones topográficas efectuadas por los Jóvenes Exploradores con el GPS Leica SR530 GPS y la estación total Leica TCRP1205 se estableció que la cumbre del OI Doinyo Lengai está a 2955.3m sobre el nivel medio del mar.

Nuestro último campamento al borde del cráter del Ngorongoro. Este elefante salvaje estuvo merodeando por el campamento para servirse las frutas que le resultaron fácilmente accesibles de las provisiones de la expedición.



MetroNet lleva la tecnología del siglo XXI al Metro



ABA Surveying está utilizando un escáner por láser para tomar los datos que permitan dimensionar el nuevo material rodante para el Metro de Londres.

Ante la decisión de incorporar el año 2009 nuevos trenes, MetroNet decidió emplear la tecnología de escaneo por láser para obtener los datos topográficos necesarios para comenzar a diseñar el material rodante. Con el fin de maximizar el tamaño del tren es necesario conocer el espacio por el que ha de circular. Hay que determinar las dimensiones de los distintos obstáculos tales como plataformas, puentes, estructuras y túneles. Todos los equipos de diseño y mantenimiento de ferrocarriles utilizan datos de mediciones y los archivos de mediciones son incontables, pero el problema es que pueden quedar obsoletos tan pronto como se publican. Las vías cambian continuamente como resultado del mantenimiento, de las vibraciones, del asentamiento

y del uso. En el Metro de Londres, cien años de trabajos de mantenimiento, renovaciones, adiciones y modificaciones han proporcionado una maraña de cables, luces, señales, cuadros eléctricos y de toda clase de artilugios susceptibles de reducir la anchura libre. El problema se complica si se tiene en cuenta que el dimensionado tradicional se basa en un perfil medido a intervalos a lo largo de la vía. Generalmente, el intervalo será de 10m o quizá 5m en las alineaciones rectas o curvas. Lamentablemente, cualquier cosa que exista entremedias tiende a pasar desapercibida con la medición del perfil tradicional y, por eso, MetroNet decidió emplear un método diferente.

Determinación del espacio libre

Hay muchos factores que afectan a la envoltura cinemática que describirá un tren al moverse a lo largo de la vía. Los datos que el topógrafo ha de tomar están relacionados en primer lugar con la posición de la vía, el peralte, el radio y las dimensiones mínimas de la infraestructura lateral que pudieran afectar al ancho de vía. Todo esto se contrasta con los parámetros de diseño del material rodante, como son la longitud del vagón, la envoltura, la posición de las ruedas, la distancia entre ejes, las características de la suspensión y la velocidad de proyecto, utilizando un paquete de software llamado ClearRoute.

El programa calcula las distancias entre los vehículos y la infraestructura, y entre los vehículos que circulan. También calculará las distancias a los andenes. El software puede ser programado con unas distancias mínimas prefijadas y ser utilizado para proporcionar los estados "Va"/"No va" o informar en detalle de los impedimentos. Los gálibos pueden fijarse en varias posiciones y de acuerdo con las condiciones del modo

"fallo" definidas. Lo único que se necesita tomar son los datos para la base de datos de ClearRoute. La prioridad de la ruta inicial cubría más de 80 kilómetros de vía y MetroNet ya había empezado con cuatro equipos de topógrafos a medir las posiciones de la vía usando unos trolleys sobre carriles, los Leica GRP3000. Había que combinar los datos del perfil con los datos de la vía para completar la entrada en ClearRoute.

Una tecnología nueva da la respuesta

Afortunadamente, esa necesidad coincidió con la introducción de la nueva tecnología de escaneo cinético de ABA Surveying of Woking UK y después de realizar ensayos de campo y evaluaciones se encargó a ABA la ejecución del trabajo. Su tecnología se basa en un escáner Leica 4500 montado en un trolley Leica GRP100 sobre carriles, conocido conjuntamente como sistema Leica GRP5000. En esta configuración el escáner está montado en el trolley de tal forma que la dirección del escáner está fijada perpendicular a la vía. El rayo láser del escáner gira proporcionando 33 escaneos por segundo y es capaz de registrar 18000 puntos en cada escaneo aunque sólo se utilizan 10000 en esta aplicación. Cada punto escaneado se registra con una precisión de 3mm (emc).

Después de fijar el P.K. inicial, se hace que el trolley vaya recorriendo la vía a 1 km por hora. A esa velocidad el movimiento de avance es de 280mm por segundo. El escáner hace 33 barridos por segundo; por lo tanto, cada escaneo representa una progresión de 8mm a lo largo de la vía. A lo largo del arco del perfil los puntos se registran cada 2 - 5mm dependiendo de la distancia desde el escáner. No hay detalle tan pequeño que no pueda ser registrado por el escáner. El resultado es una nube de puntos tan densa que parece una foto en blanco y negro mostrando detalles tan pequeños como son los remaches de las vigas. ¡No podía ser de otra forma con



una velocidad de adquisición de datos de 1.5 megabytes por segundo!

Reducción del tamaño del problema...

Obviamente tal riqueza de datos requería una considerable reducción para poder procesarlos en algo menor que el superordenador Cray. Una parte de la tarea de ABA consistió, por lo tanto, en reducir los datos a un perfil mínimo típico obtenido a intervalos de 5m. Los datos correspondientes a los 2.5 metros anteriores y posteriores a cada uno de esos valores fueron utilizados para crear el mínimo perfil disponible para el tren. De esta manera lo que hubiera supuesto más de 600 perfiles fue reducido a solamente uno. ABA también desarrolló el software para obtener inteligentemente el número mínimo de puntos del perfil que lo definieran sin perder su forma. Después de mucho experimentar se logró un perfil de unos 1200 a 1400 puntos que se consideró la solución óptima. Una mejora considerable frente a los 10000 puntos seleccionados al principio.

...y presentación de los resultados

Por último, ABA tuvo que procesar los datos de la vía proporcionados por MetroNet, unir a ellos los datos de perfil convenientemente corregidos por los peraltes, añadirles las obstrucciones presentes entre las vías y después obtener los archivos de salida de ClearRoute perfectamente formateados. También para esta tarea se utilizó un software especial y para expresar los datos de salida de ClearRoute en formato de AutoCAD a fin de efectuar una comprobación de la calidad. Se hizo una comprobación visual de la calidad de cada perfil.

¿Funcionó el método?

Todos los datos topográficos fueron tomados en cinco semanas en turnos de tres «horas de ingeniero». El resultado es una base de datos de información espacial que incluye todos los objetos visibles y que puede ser consultada en cualquier momento para



obtener sus dimensiones o posiciones precisas o identificar cualquiera de ellos. Si ClearRoute encuentra un punto estrecho, ahí está la base de datos para identificar el tipo de obstrucción.

Alan Barrow



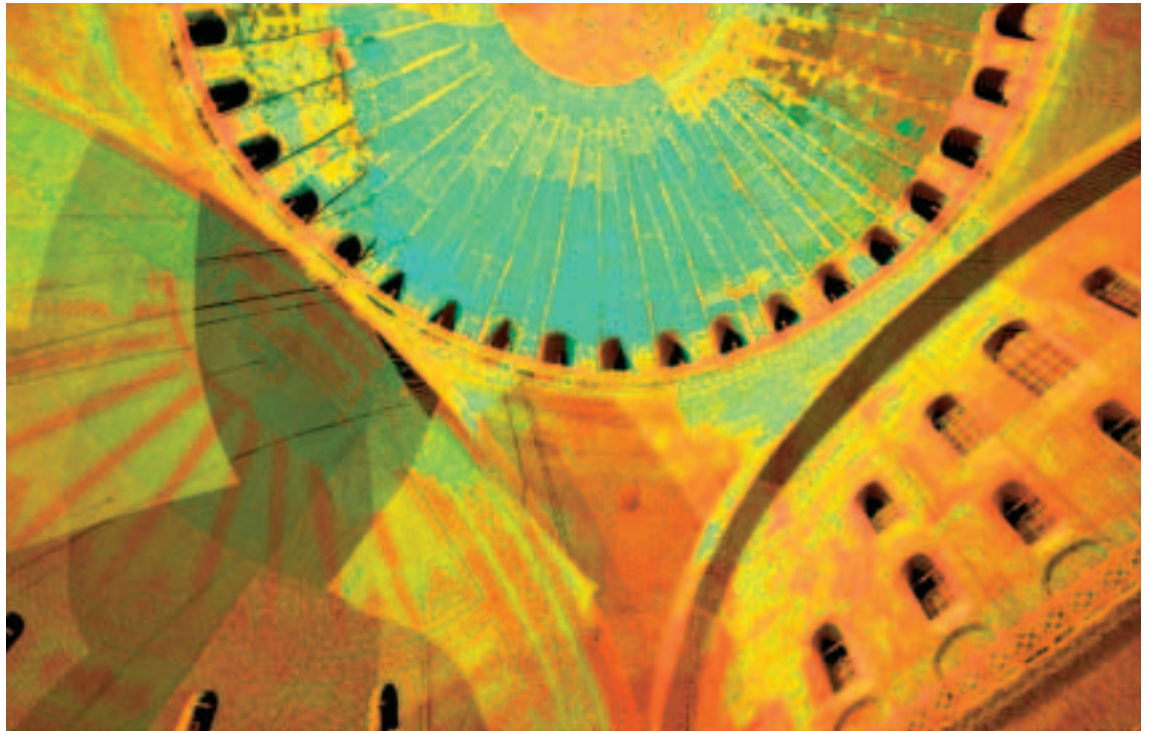
Sobre las vías el escáner mide y registra todos los detalles visibles incluyendo los laterales y la infraestructura aérea. En el escáner se miden en milímetros.

La imagen renderizada de la derecha es de una estación, mientras que la de abajo muestra la vía y un tren.



Descifrando la «octava maravilla del mundo»

Cada punto de la cúpula de Santa Sofía se registra en 3D en este archivo de barrido láser HDS. Utilizando el software Cyclone de Leica Geosystems es posible ver y medir en el PC el edificio desde varias perspectivas.

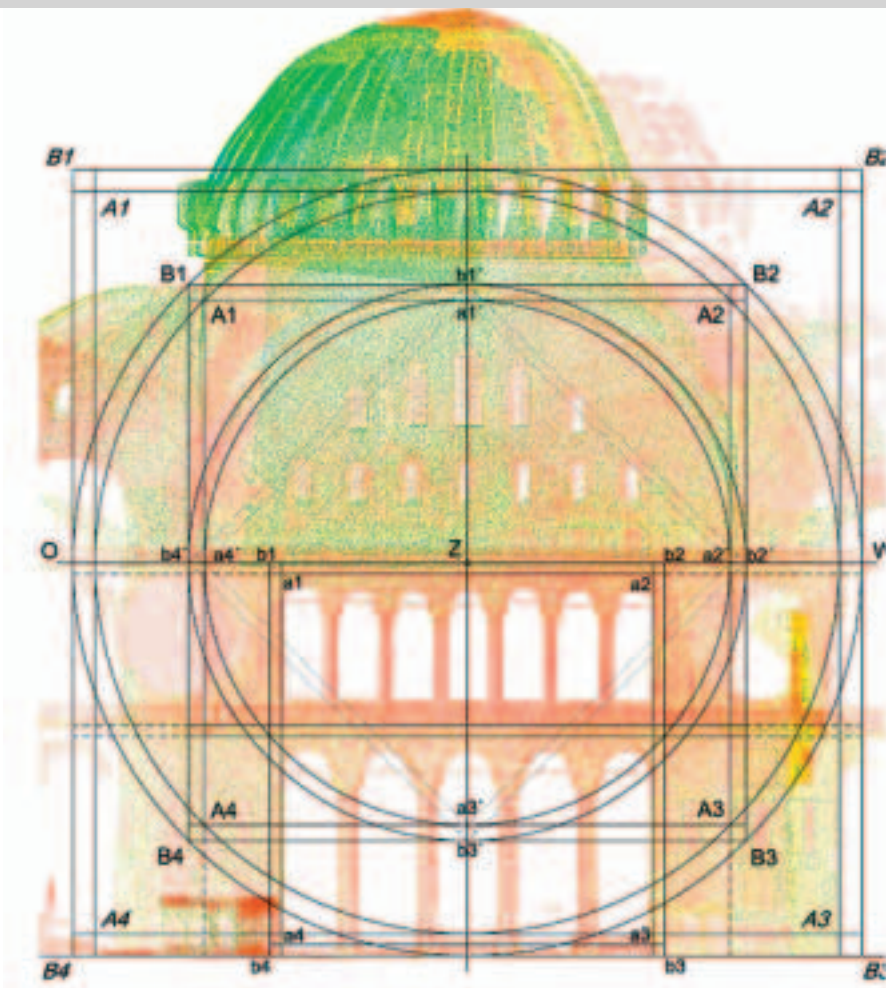


Casi mil quinientos años después de su construcción en el centro de la antigua Constantinopla, la basílica de Santa Sofía ha revelado el secreto de su principio de diseño. Volker Hoffmann, profesor del Instituto de Historia del Arte de la Universidad de Berna, lo ha descifrado utilizando la tecnología de vanguardia por láser HDS de Leica Geosystems. Algunas de las primeras evaluaciones se mostraron por primera vez a mediados de julio de 2004 en Estambul, con motivo del Congreso de la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teledetección (ISPRS), que atrajo a numerosos visitantes. A mediados de octubre, el Leica HDS3000 se utilizó para registrar el suelo de ese edificio. El metroláser manual Leica DISTO™ también tuvo un destacado papel en la fase inicial del proyecto de investigación.

La amplia cúpula flota con aparente ingravidez sobre la sala principal de la basílica de Santa Sofía. Erigida por orden del emperador Justiniano en el último periodo de la Antigüedad, este conjunto declarado Patrimonio Cultural Mundial por la UNESCO es considerado la octava maravilla del mundo y en la actualidad está abierta al público como museo. Se construyó en seis años –de 532 a 537 de nuestra era– según los planos del matemático Antemio de Tralles y del arquitecto Isidoro de Mileto. Sin embargo, los planos originales del edificio se perdieron sin dejar rastro. Durante cientos de años los expertos han intentado comprender cómo los técnicos y artistas del siglo VI pudieron construir una cúpula, de casi 56 metros de altura y 31 metros de anchura, libremente suspendida y soportada por solo cuatro pilares. Teniendo en cuenta los dispositivos técnicos disponibles en la

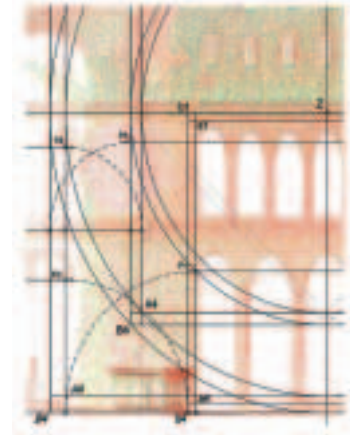
Santa Sofía escaneada con el Leica HDS3000 por Nikolaos Theocharis, de la Universidad de Berna. Sólo ese día, este edificio declarado por la UNESCO Patrimonio Cultural Mundial, recibió 9800 visitantes.





A la izda.: Igual que toda la basilica de Santa Sofía también el muro sur se basa en las proporciones de un círculo doble y un cuadrado doble.

Abajo: Las alturas de los pilares del muro sur también siguen con precisión centimétrica el principio de diseño uniforme del «plano maestro» descifrado por Volker Hoffmann. © Hoffmann/Theocharis



época de su construcción muchos expertos siguen considerando este edificio como una de las mayores proezas logradas por la mano del hombre.

La «tarea imposible» de determinar las dimensiones

«La impactante experiencia de entrar a la sala principal por la puerta del emperador, desde la que se tiene inmediatamente una vista completa de la enorme cúpula en toda su anchura y en toda su altura hasta el vértice, se contrapone a la imposible tarea de encontrar una relación clara entre las proporciones y hacer un cálculo preciso de sus dimensiones» aparece en el relato del viaje de Marco Polo. Ese efecto, que fue buscado por sus arquitectos, es consecuencia de la estructura espacial, la aparente ingravidez de la cúpula y la apabullante

A la izda.: Como símbolo de las herencias cristiana e islámica, las torres de Santa Sofía se alzan sobre el Cuerno de Oro (foto) y el estrecho del Bósforo que separa Europa y Asia.

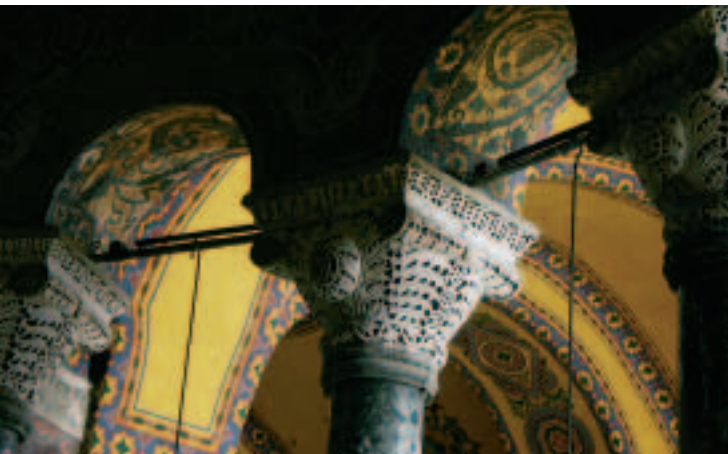
A la dcha.: Santa Sofía da al visitante una impresionante sensación de espacio.



Por la tarde, después de que Santa Sofía se hubiese cerrado a los visitantes, el profesor Volker Hoffmann y Nikolaos Theocharis podrían terminar su trabajo en el suelo. A la izda.: la Puerta del Emperador, que proporciona la vista más espectacular.



Abajo: Los capiteles del período bizantino labrados siguen el mismo principio de diseño ahora desvelado.



abundancia de luz directa e indirecta. Gracias al trabajo de los historiadores del Arte berneses, se dispone ahora de un conocimiento de esas dimensiones y de cómo fueron aplicados consecuentemente por los arquitectos y constructores.

Maravilla constructiva en la proporción 1:1.06

Volker Hoffmann junto con su colaborador Nikolaos Theocharis trabajó en un proyecto de investigación patrocinado por el Fondo Nacional Suizo y llegó a la conclusión de que todo el diseño de Santa Sofía se basa en un analema. Esa técnica de proyección descrita por Tolomeo hacía posible interconectar la Tierra y la bóveda celeste de acuerdo con la visión del mundo en aquella época: la esfera representaba el cielo, a Dios y la Iglesia; y el cubo representaba la Tierra, con sus cuatro direcciones, y al emperador. Según los hallazgos de Volker Hoffmann, Antemio e Isidoro concibieron para Santa Sofía analemas de doble cuadrado como forma utilizada uniformemente en el diseño de la planta y del alzado de la basílica, penetrando uno en otro tridimensionalmente en la forma de un cubo y una esfera. Tras realizar mediciones láser 3D en Santa Sofía con un escáner HDS™ Leica 3000 los dos científicos de la Universidad de Berna utilizaron la

Las distancias básicas de los cuatro pilares principales fueron obtenidas por Volker Hoffmann con el metroláser manual Leica Disto™: 31,031 metros, que representan cien pies bizantinos.

técnica conocida como ingeniería inversa para descifrar un «plano maestro» generado unos 1470 años atrás. Toma como base la relación de 1 a 1.06 entre el cuadrado pequeño y el cuadrado mayor. Según los estudios realizados hasta la fecha, los investigadores han llegado a la conclusión de que «no existen puntos ni líneas en el diseño de Santa Sofía que no puedan deducirse de ese plano maestro utilizando la lógica de la geométrica». El Leica Disto también desempeñó un papel importante. En palabras de Volker Hoffmann: «gracias a ese compacto y práctico instrumento de medición por láser fuimos capaces de determinar por primera vez las distancias precisas entre los cuatro pilares de sustentación, pulsando un solo botón. Resultó muy importante al comienzo de nuestro trabajo para calcular las dimensiones del círculo doble y del cuadrado doble.»

Reconstrucción de un ingenioso principio de diseño

Este diseño y principio constructivo descrito por Volker Hoffmann como el «plano maestro» de Santa Sofía es verdaderamente ingenioso. «El plano maestro se señaló en el lugar con estaquillas y cuerdas, de modo que los constructores sólo tuvieron que medir en el cuadrado



doble, y eso les permitió transferir de modo muy preciso los demás puntos (estaquillas) y las líneas y/o direcciones de todos demás elementos arquitectónicos de Santa Sofía», dice el profesor de historia de la arquitectura y conservación de monumentos históricos de la Universidad de Berna. En la segunda quincena de abril de 2005, una vez terminadas las evaluaciones por láser y después de consultar a Mustafa Akkaya, director del museo, se presentarán los resultados de este trabajo de investigación como una exposición para los 14 millones de habitantes de Estambul y la multitud de sus visitantes. Los dos mil expertos en fotogrametría y teledetección que viajaron al Congreso de la ISPRS en julio de 2004 pudieron conocer algún detalle al pasar por el stand de Leica Geosystems en Estambul. Los resultados finales también se mostraron en exposiciones en Berlín y Berna. Están previstas exposiciones en los EE UU y en Francia.

Hasta ahora nadie había descubierto del secreto del principio de diseño de este edificio –que fue puesto bajo la advocación de Santa Sofía–, hasta que 1470 años después de su construcción Volker Hoffmann con su ayudante Nikolaos Theocharis consiguieron descifrarlo utilizando avanza-

das técnicas de medición 3D por láser. En su larga historia, la que fuera iglesia principal del Imperio bajo el rito ortodoxo griego, posteriormente, mezquita y, ahora, museo, representa la historia de Occidente y de Oriente como ningún otro edificio.

Stfi

Cada año más de un millón de visitantes admiran Santa Sofía, la antigua octava maravilla del mundo.



Tecnología y arquitectura: tecnología láser del siglo XXI para documentar e investigar los secretos de la octava maravilla del mundo antiguo construida en el siglo VI.

Leica GPS Spider interconecta Hong Kong

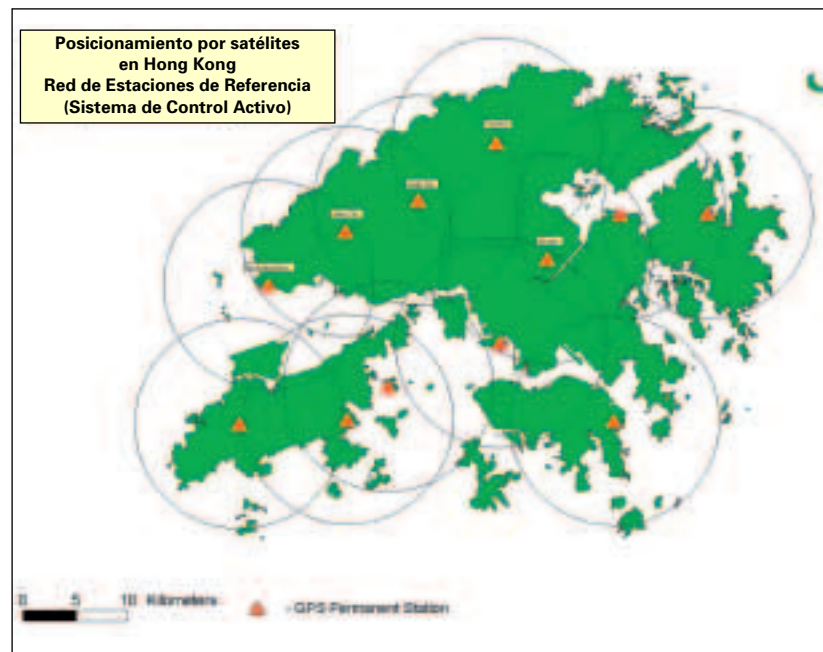
El Departamento de Territorios de Hong Kong ha firmado un nuevo contrato con Leica Geosystems para aumentar su red local de GPS a fin de cubrir todo el área metropolitana. Este importante proyecto del servicio de datos espaciales del gobierno de Hong Kong se propone extender su red de 12 estaciones de referencia que cubran totalmente el territorio.

Ampliación de infraestructuras

Aunque en comparación con su vecina China es un diminuto estado insular de sólo 1092 km², Hong Kong tiene aproximadamente 6.8 millones de habitantes, que lo convierten en uno de los lugares más densamente poblados del mundo. En las áreas urbanas hay más de 25000 habitantes por km² y el gobierno continúa desarrollando y ampliando infraestructuras por todo el territorio.

El contrato más reciente incluye la compra de 12 receptores GPS Leica SR530 para actualizar los anteriores receptores Leica CRS1000 que estaban en funcionamiento desde 2000, y el establecimiento de otras 6 estaciones de referencia GPS. Además, el nuevo sistema incluirá la siguiente generación de paquetes de software Leica para redes GPS – Spider y GNSMART – para efectuar el control remoto, la adquisición de datos, el modelado, la verificación y la distribución.

Simon Kwok (a la izda.), topógrafo jefe del Departamento de Territorios de Hong Kong, trató el proyecto de estaciones de referencia con Eric Pow, director de ventas y marketing de Leica Geosystems para Hong Kong.



Mapa que muestra las Estaciones de Referencia por todo Hong Kong, y su cobertura.

«La tecnología del posicionamiento por satélite se ha vuelto muy importante para el sector de la topografía», dice Simon Kwok, topógrafo jefe del Departamento de Territorios de Hong Kong. «Con el fin de aprovechar todas las ventajas de esta tecnología vamos a desplegar la infraestructura necesaria para que todo el territorio pueda utilizarla.»

Estaciones de referencia accesibles cada 10km

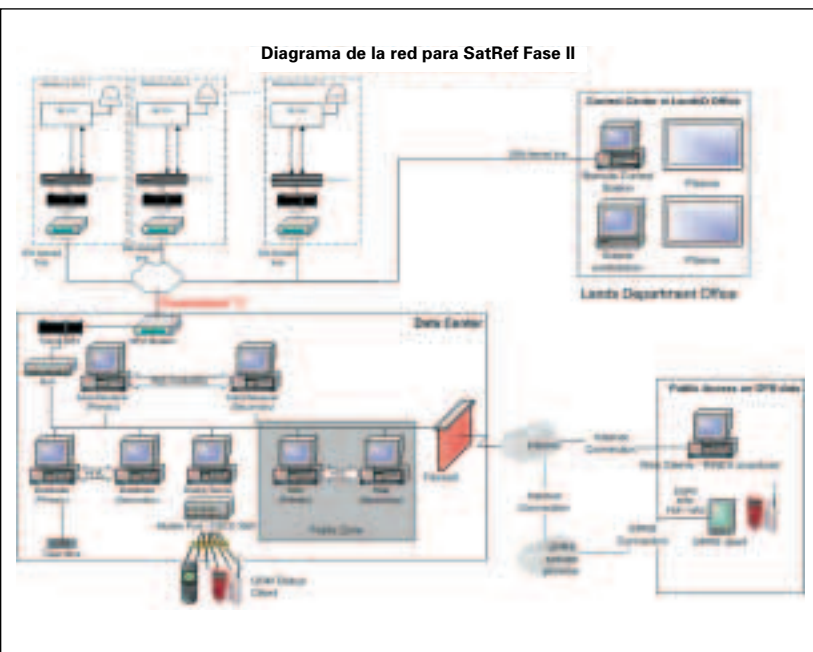
La configuración prevista cubrirá todo Hong Kong de forma que cada topógrafo pueda acceder al menos a una estación de referencia dentro de 10 km. En realidad, en la mayoría de los casos se podrá acceder a dos estaciones de

referencia, y esas dos mediciones permitirán las comprobaciones independientes del trabajo, asegurando alta fiabilidad y calidad en los resultados topográficos.

«La instalación de una red de estaciones de referencia en Hong Kong permite a cualquier topógrafo tener acceso a ella y no necesitará instalar sus propias estaciones de referencia», dice Simon Kwok. «Con esta infraestructura la gente puede mejorar la eficacia de su trabajo y reducir costes de equipos, personal y tiempo de desplazamiento.»

Datos RTK continuos – sin cables o a través de Internet

El sistema generará datos RTK corregidos de efectos atmosféricos y los distribuirá a los usuarios en los modos FKP (Parámetro de Corrección de Área) y VRS (Estación de Referencia Virtual) con el fin de lograr un posicionamiento RTK preciso de mayor alcance. Así, la red GPS permitirá acometer con precisión diferentes aplicaciones de posicionamiento de manera más económica gracias a la utilización de datos DGPS o RTK de integridad comprobada, disponibles las 24 horas del día y los 7 días de la semana a través de un medio de comunicación inalámbrica como GSM / CDMA / GPRS y también a través de Internet.



Cumpliendo las necesidades del cliente

«Elegimos Leica Geosystems porque suministran un sistema a la medida de nuestras necesidades», dice Simon Kwok. «Leica tiene un fuerte compromiso con sus clientes. Ha sido capaz de ofrecernos soluciones que cumplieran nuestros requerimientos y ha respondido rápidamente para desarrollar y construir sistemas según nuestras necesidades.»

La primera fase del proyecto fue en el noroeste de Hong Kong, donde se estaban desarrollando un elevado número de actuaciones, como la construcción de un ferrocarril. Las estaciones de referencia también servirán para proyectos en las zonas próximas de China, como la construcción de puentes y de carreteras. Para poder establecer joint-ventures con Shanzhen será necesario conectar las redes de control de Hong Kong y de Shanzhen. Eso ahorrará mucho tiempo y de momento la calidad de los resultados iniciales es muy buena. La facturación de servicios será posible para datos RTK corregidos por efectos atmosféricos y para datos RTK y DGPS convencionales suministrados a través de Internet.

Vincent Lui, especialista técnico de Redes GPS (GSR Asia) de Leica Geosystems dice: «El

objetivo a largo plazo de este proyecto es dar soporte a topografía y cartografía aunque vemos muchas otras aplicaciones potenciales, como los SIG, servicios de posicionamiento de emergencias, pronósticos meteorológicos, gestión de flotas y otras investigaciones científicas.»

Entrenamiento para el proceso de datos

Aunque los usuarios están en condiciones de utilizar la tecnología topográfica puede haber aún dificultad en el proceso y la evaluación de los resultados. Para resolverlas, Leica Geosystems ha desarrollado un servicio basado en la web para que los usuarios puedan enviar al Centro de Datos sus datos brutos. «Recibiremos los datos brutos, los procesaremos y luego remitiremos los resultados a los usuarios», dice Vincent Lui. «Esperamos que sea una buena ayuda para los usuarios y que aumente su comprensión sobre el modo de utilizar el software.» Sin embargo, Simon Kwok cree que una formación más amplia tendrá mucha importancia para el éxito del sistema. «Creo que al usuario común todavía le faltan conocimientos básicos para comprender e interpretar esos resultados. Por eso tenemos previsto realizar seminarios para enseñar a la gente a trabajar con el sistema.»

Fusión de tecnologías antiguas y modernas

Además de observar señales de satélites, algunas estaciones de referencia se transformarán en relojes de sol y se convertirán en «monumentos» de Hong Kong.

«Es una idea interesante ver aquí una fusión de tecnología espacial antigua como otra moderna», dice Simon Kwok. «El posicionamiento por satélite es una forma muy precisa de medir el tiempo, que a su vez determina una posición. Podemos combinarlo utilizando los movimientos del Sol pasando por la torre que sostiene la antena, medir la sombra y de ahí calcular la hora.»

«Este tipo de infraestructura estará en el mismo sitio muchos años y servirá para que la gente recuerde que los seres humanos y la naturaleza trabajan juntos.»

Teresa Belcher

Vincent Lui, técnico de redes GPS (GSR Asia) de Leica Geosystems, posa delante de una de las estaciones de referencia que tendrá también un cometido como reloj de sol.



Fiabilidad Innovación Confianza

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
CH-9435 Heerbrugg
Suiza
Tel. +41 71 727 31 31
www.leica-geosystems.com

Nuestros valores son su valor añadido

Cuando usted hace un mapa o construye una casa, un puente o un avión le hace falta algo más que simples valores de medición.

Hace falta fiabilidad. Con Leica Geosystems puede contar con mediciones absolutamente fiables y con un completo soporte – siempre y en el lugar que lo necesite. Hace falta innovación.

La solución adecuada y el mejor producto para usted – desarrollado por personas que están orgullosas de trabajar en una compañía que es pionera en tecnologías geoespaciales desde hace más de 150 años. Y hace falta confianza. En todo lo que hacemos este valor está incluido.

Tres valores añadidos. La razón por la que la mayoría de las empresas confían en Leica Geosystems para obtener, analizar y visualizar información espacial.

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems



Diseño de un campo de golf y guiado de las máquinas de construcción con el mismo registro de datos 3D

Foto de arriba: El campo de golf de Bad Ragaz está situado en el «país de Heidi» entre Bad Ragaz y Maienfeld. La sección, que ha sido desarrollada usando un sistema GPS Leica para el guiado del bulldozer, puede verse en la parte inferior de la foto y en el esquema del diseño.



El primer modelado por GPS del terreno para un campo de golf en Bad Ragaz, Suiza

En el marco de un proyecto de investigación «GPS y planificación 3D en tiempo real», la Escuela Técnica de Rapperswil (HSR), en Suiza, ha conseguido por primera vez modelar el terreno para un campo de golf utilizando GPS en tiempo real. Ese proyecto de investigación contempla la cuestión de cómo podría funcionar la "explanación de tierras mediante GPS en tiempo real" como parte de la planificación general de un campo de golf. Este proyecto está financiado por la Comisión de Tecnología e Investigación, de la Oficina Federal Suiza de Formación Profesional y Tecnología.

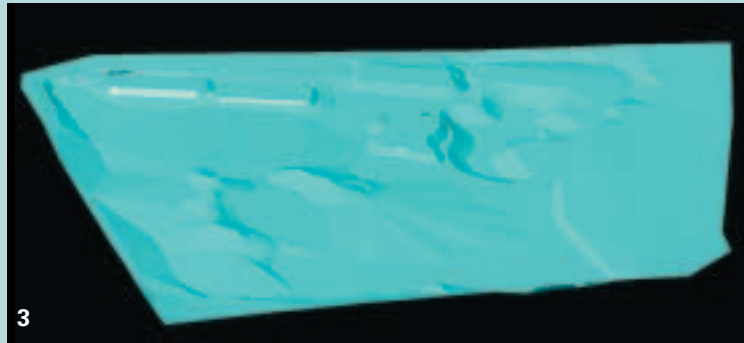
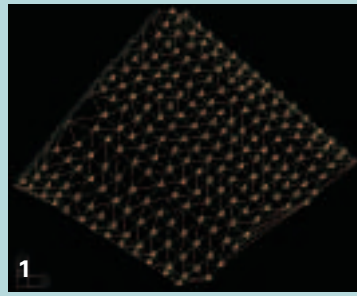
El nuevo campo de 9 hoyos fue diseñado por Peter Harradine, un conocido arquitecto especializado en campos de golf, y está enclavado en el pintoresco valle alpino del Rin, cerca de la frontera de Suiza y Austria. Como resultado de un tratamiento respetuoso del terreno el proyecto ha quedado muy bien encajado en el paisaje. El Campo Público de Golf, con un recorrido total entre hoyos de 2000 metros, permite incluso a los principiantes sentirse fascinados por el golf en este campo.

Miles de regiones de todo el mundo están mejorando las posibilidades de ciertas localidades dotándolas de un campo de golf. Con más de cincuenta millones de golfistas, el potencial de esta actividad deportiva y de tiempo libre está lejos de agotarse y continúa creciendo a buen ritmo. Como resultado de la mayor demanda de instalaciones para jugar al golf, los Grandes Hoteles de Bad Ragaz decidieron aumentar las posibilidades de su campo de 18 hoyos. Su director de golf, Ralph Polligkeit, dice: «Queremos estar en una mejor posición frente a la creciente



Modelo de datos integrado

En Bad Ragaz, el profesor de la HSR, Peter Petschek, y su ayudante, Yves Maurer, han creado por primera vez un proceso digital de principio a fin para la remodelación del paisaje. Una oficina de topografía tomó los datos de campo con GPS. La oficina de Peter Harradine obtuvo en primer lugar un boceto del diseño analógico utilizando un CAD 2D y después realizó un modelo digital del terreno 3D utilizando Map 3D de Autodesk. Los planificadores registraron otros datos del terreno y de la vegetación por medio del colector de datos cartográficos Leica GS20. Como parte del proyecto de investigación se optimizó una interfaz entre los programas 3d max y TerrainView, que dispuso los datos para una inspección virtual interactiva del lugar previsto. Después de que los arquitectos paisajistas hicieran algunos ajustes basados en la visita de inspección 3D en tiempo real, se transfirieron los datos del



Una cadena cerrada de automatización: de la adquisición de datos, pasando por la visualización 3D virtual del diseño, al guiado de la máquina de construcción.

1) Modelo obtenido con Autodesk Map 3D, con la matriz de puntos y los límites del sector de test obtenidos con medición GPS.



2) Matriz de puntos de la explanación aproximada. Este registro de datos de Autodesk Map 3D fue transferido al sistema Leica de guiado automático de la máquina.

3) Plano isométrico del sector de test tras la explanación aproximada.

4) Imagen virtual del sector de test procedente de un sobrevuelo del modelo en tiempo real.

diseño al sistema GPS Leica Dozer para explanar el terreno con un bulldozer adecuadamente equipado. Al mismo tiempo los puntos con cota se pasaron directamente del Map 3D de Autodesk al sistema de automatización de la máquina por GPS de Leica. Eso evitó las pérdidas de tiempo en

mediciones y replanteos en el terreno. A finales de octubre de 2004, en una reunión ante expertos, la empresa de construcción de carreteras y excavaciones Toller AG utilizó los datos para modelar el terreno en una zona de una hectárea del campo de golf.

demanda y dar a un público más amplio la posibilidad de jugar en Bad Ragaz en instalaciones públicas». Se encargó a Peter Harradine el diseño de un campo de 9 hoyos que se construirá próximo al campo de 18 hoyos existente y que diseñó su padre, Dun Harradine.

Pero ¿cómo desarrollan sus proyectos los promotores y planificadores?, ¿cómo presentan de modo realista sus diseños a un público sensible al medio ambiente?, y ¿cómo trasladan finalmente sus planes al terreno en términos técnicos? Esas preguntas interesan no sólo a los clientes, paisajistas, ecologistas y expertos del sector de la construcción, sino también a los técnicos en geomática.

Científicos innovadores, planificadores y clientes

«Actualmente la planificación y la construcción de los campos de golf todavía se realiza de manera convencional, sin contar con una estructura de datos uniforme y sin utilizar los modernos métodos de automatización», dice Peter Petschek, profesor de la HSR y director del departamento de Tecnología de la Información en Paisajismo. Dentro de su especialidad este arquitecto paisajista con experiencia internacional también sigue los desarrollos en construcción de campos de golf y está en contacto con Peter Harradine desde hace tiempo. Los Harradine son una dinastía de diseñadores de campos de golf que ha logrado reconocimiento internacional al haber creado más de 200 campos en todo el mundo. Ahora Michael, el hijo mayor de Peter, se prepara para seguir los pasos de su familia y está estudiando arquitectura y paisajismo en la HSR.



Con el Leica GS20 los arquitectos paisajistas registraron datos de vegetación para el modelo digital en tres dimensiones.

Foto inferior: Marco Riva (a la dcha.), de la empresa constructora Toller AG: «Los diseñadores siempre deberían entregar registros de datos 3D como estos. Así se puede avanzar más rápidamente». Michael Harradine (a la izda.) estudia esas opciones para el paisajismo moderno en la Escuela Técnica HSR, de Rapperswil.





A la izquierda: El campo de golf de 18 hoyos de Bad Ragaz es una de las creaciones de Dun Harradine. El nuevo campo público de 9 hoyos ha sido diseñado por su hijo Peter. Ahora Michael, nieto de Dun y miembro de la cuarta generación de paisajistas Harradine, está ayudando en el diseño y la construcción de este nuevo campo.

Registro cualificado de datos con el Leica GS20

Los arquitectos paisajistas tomaron una nueva dirección tan pronto como empezaron a registrar los elementos del paisaje, la vegetación y el terreno en el lugar que iba a remodelarse como campo de golf. Para complementar las coordenadas 3D registradas a intervalos de cinco metros por el topógrafo utilizando GPS, decidieron digitalizar también las características del terreno y de la vegetación mediante el colector de datos cartográficos SIG/GPS Leica GS20. Este dispositivo intuitivo y manejable también permitió al planificador registrar características cualitativas e introducir en la base de datos SIG elementos de relevancia ecológica o artística.

Después de registrar los datos relacionados con el terreno, se utilizó un programa de visualización 3D para diseñar el campo de golf. Los científicos de Rapperswil también trabajaron con el Laboratorio de Multimedia de la Universidad de Zúrich, con ViewTec y Autodesk en el proceso y la visualización de los datos, así como con la Oficina Federal de Agua y Geología. El cliente, los expertos en golf y la población local pudieron ver el diseño como realidad virtual desde cualquier perspectiva utilizando el sobrevuelo 3D. Los datos de esa misma base de datos se utilizaron para el guiado 3D de las máquinas de construcción y fueron visualizados de forma gráfica y numérica en la cabina del bulldozer o de la motoniveladora. Se ahorró así el tiempo necesario para el replanteo.

Excavadoras y bulldozers guiados por los mismos datos 3D.

Para los movimientos de tierras en remodelación del paisaje se eligió un pequeño bulldozer fabricado por Liebherr. Volker Kuch, de la división Automatización de Máquinas de Leica, instaló el receptor Leica GPS y las unidades de guiado y visualización, así como los elementos de control hidráulico del sistema del bulldozer. Los datos del proyecto proporcionados por Harradine y la HSR fueron cargados en el software de guiado. Una estación de referencia GPS Leica System 500 instalada fuera del área de construcción proporcionó los valores de corrección para un preciso posicionamiento cinemático 3D en tiempo real. Sin necesidad de ninguna señal en el terreno, el maquinista siguió desde su cabina de su bulldozer los detalles gráficos y numéricos suministrados por el sistema con gran precisión 3D.

La experiencia práctica de la empresa constructora Toller, miembro del equipo ARGE Golf Toller / Restrukta, también fue decisiva para trasladar el diseño al terreno. Marco Riva, su director general, dice: «El proyecto de investigación ha demostrado que ahora es posible modelar el terreno de ese modo. Pero para conseguir un guiado automático de la máquina los diseñadores han de proporcionar al constructor registros de datos 3D fiables. ¡Y eso, que ha sido el caso en Bad Ragaz, es más bien la excepción que la regla!».

Muchas operaciones de movimiento de tierras se pueden hacer más acertadamente con una excavadora que con un bulldozer. Por eso para ese tipo de trabajos en zonas de obras grandes resulta adecuado equipar una de esas máquinas con un sistema de automatización Leica. Para un preciso modelado tridimensional del terreno resultan más adecuados los modelos pequeños de bulldozers que aquellos con palas anchas. El trabajo avanza

A la izquierda: En un punto de triangulación bien conocido situado fuera de la zona de construcción del campo de golf se coloca un Leica GPS500 como estación de referencia. Suministra los datos de corrección precisos al centímetro para el guiado 3D de la máquina en tiempo real.



Foto de arriba: La máquina de la obra está equipada con un sistema Leica Dozer que determina la posición 3D de la pala en tiempo real al centímetro. El conductor de la máquina recibe todos los detalles del guiado directamente del sistema.



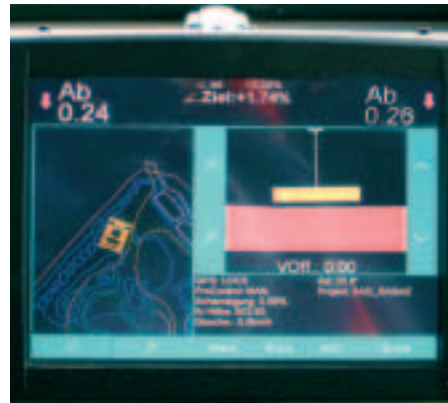


mucho más rápidamente en una zona que no esté llena de palos señaladores y de cintas. Además, se ahorró tiempo y dinero como consecuencia de la reducción del volumen de tierra movido, al seguir las cantidades previstas con la precisión de un centímetro.

Preparado para el primer golpe en mayo de 2005

El profesor Peter Petschek dice: «Para resumir, podemos decir que el registro 3D de datos del terreno y de la vegetación utilizando el Leica GS20 ofrece oportunidades nuevas al diseñador paisajista, y que la automatización de máquinas con GPS también puede emplearse fuera de sus tradicionales campos de aplicación (minería y construcción de carreteras). Las tecnologías y los componentes técnicos pertinentes ya están disponibles y están soportados por las máquinas actualmente en uso en las obras. Hace falta que los planificadores entreguen al contratista los diseños y los planos en forma de registros de datos tridimensionales obtenidos por el topógrafo en base a un modelo de elevación del terreno existente».

Fritz Staudacher



En la cabina del maquinista, Peter Petschek mira en la pantalla del operador los resultados del proyecto de investigación. Volker Kuch muestra como se combinan los datos de planificación con los datos de guiado procedentes de GPS en tiempo real para proporcionar al maquinista, gráficamente y con precisión centimétrica, todos los detalles necesarios para la excavación – de un modo más rápido, completo y preciso que con palos señaladores.



Foto de abajo: Michael Harradine (estudiante en la HSR), Marco Riva (Toller AG), Peter Petschek (profesor de arquitectura del paisaje, HSR), Yves Maurer (prof. ayudante, HSR).



Topógrafos del Reino Unido confían plenamente en Leica Geosystems

Continúa el éxito del Leica System 1200, como ilustra este artículo sobre empresas topográficas del Reino Unido. Leica Geosystems ha suministrado catorce TPS1200, dos receptores GPS1200, un nivel digital DNA03 y una actualización HDS3000 a las empresas topográficas del Grupo Greenhatch. Con la adquisición de los instrumentos TPS, Greenhatch ya sólo trabaja con instrumentos de Leica Geosystems.

«Cuando oímos hablar de la X-Function de Leica supimos que queríamos utilizar la interoperatividad del sistema», dice Neil Jefferies, director general de Diseño y Desarrollo de Cartografía en Greenhatch. «El System 1200 nos da mayor flexibilidad y nos permite utilizar nuestros instrumentos en diferentes ámbitos, desde la medición de edificios a la topografía de campo.»

saben que pueden confiar en nosotros por la calidad de la información y porque siempre haremos el trabajo en el tiempo requerido», dice Chris Sharrocks.

«Teniendo eso presente, nosotros somos buenos en la medida en que lo es la gente que nos respalda y Leica Geosystems verdaderamente lo hace, ofreciendo un servicio personal de primera clase donde quiera que lo necesitamos».

Los nuevos instrumentos completan la reciente revisión de la imagen corporativa, con un nuevo diseño de su logotipo y con un concepto de renovación específicamente dirigido a incorporar los

división de Greenhatch siempre hemos pensado que los equipos de Leica se prestan bien a la medición de edificios. El HDS3000 y la medición PinPoint sin reflector de la serie 1200 permite a nuestra compañía abordar estructuras más complejas, con mayor facilidad y precisión.»

Andrew Dodson es un compañero suyo que ha desarrollado una buena relación de colaboración con organizaciones de patrimonio y que intenta abrir nuevos campos de aplicación con la integración de HDS 3000 y de software de terceros para ampliar el uso de la fotorrectificación y la fotogrametría.



Greenhatch ha sustituido sus anteriores instrumentos por equipos de Leica Geosystems. Arriba: Mark Concannon, vicepresidente de la división S&E de Leica Geosystems para Europa/Africa, y Chris Sharrocks, presidente de Greenhatch, con el nuevo mosaico al fondo.



Neil Jefferies añade que la solución que ofrece el System 1200 basada en un solo operador y la velocidad de actualización de la información les permiten gestionar mejor su trabajo. Les impresionaron mucho el compacto sistema de alimentación y los accesorios de carga.

«Con el System 1200, se aprenden TPS y GPS simultáneamente», dice Chris Sharrocks, presidente del grupo Greenhatch. «Después de un único día de formación, decidimos cambiar todos los instrumentos el mismo día. Salimos al campo y no podíamos creer lo bien que había ido todo. Los instrumentos son tan fáciles de usar que encontramos muy pocos problemas».

El Grupo Greenhatch está especializado en utilizar varios equipos de operadores en el campo para tomar los datos con tanta rapidez y eficiencia como sea posible. «Los clientes

equipos de Leica y a permitir a la plantilla realizar su trabajo con la máxima eficiencia y productividad. Además, en la escalera principal de las nuevas oficinas se ha colgado una obra artística encargada para representar la excelente relación entre Greenhatch y Leica Geosystems.

«La confianza que Greenhatch tiene en Leica Geosystems es otra importante validación para la nueva generación de la tecnología del System 1200», dice Mark Concannon, vicepresidente de la división Surveying & Engineering de Leica Geosystems para Europa/Africa.

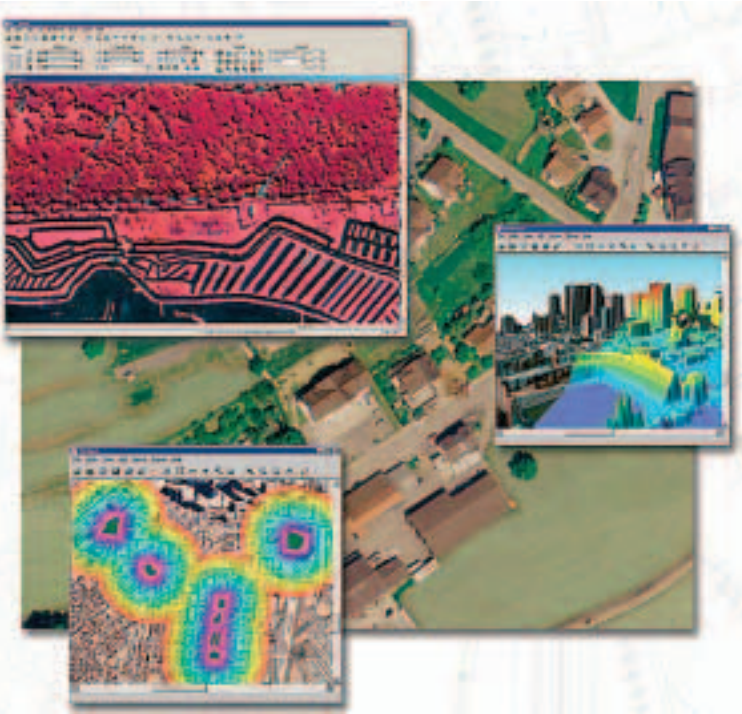
Además el escáner HDS3000 ha llegado en el momento justo, cuando Greenhatch colabora estrechamente con varios grupos que trabajan en arqueología y patrimonio.

Robert Page, director general de la división Medición de Edificios, explica: «En nuestra

«Las nuevas divisiones formadas en el grupo nos permiten ofrecer a nuestros clientes formas alternativas de medir y, con ello, proporcionar una más amplia variedad de productos.»

El Grupo Greenhatch, con sede en Derby, en la región central de Inglaterra, gestiona tres compañías con casi 50 empleados. Sus áreas de especialización son: Diseño y Desarrollo de Cartografía, Medición de Edificios, y Escaneo por Láser 3D. Cuenta con más de 2000 clientes, desde compañías multinacionales a arquitectos locales, y realizan trabajos por toda Europa (Reino Unido, España, Escandinavia, Bélgica, Francia, Gibraltar, Polonia y Rusia).

Suministro de software SIG para el Servicio Forestal de EE UU



La división GIS & Mapping de Leica Geosystems ha firmado con el Servicio Forestal de EE UU un contrato de suministro global de software Leica. Este Servicio está empleando como estándar los programas de proceso de imágenes y de fotogrametría de Leica Geosystems, uniéndose a la lista creciente de organizaciones que reconocen a Leica Geosystems como el principal suministrador de soluciones basadas en imágenes geoespaciales.

Mediante este acuerdo, el Servicio Forestal empleará la gama completa de productos de software Leica, que incluyen Erdas Imagine®, Leica Photogrammetry Suite, Imagine Virtual GIS®, Image Analysis™ for ArcGIS, y Stereo Analyst® for ArcGIS. El software será utilizado por las unidades de campo del Servicio Forestal en casi todas las aplicaciones de la gestión forestal, como son la planificación, los inventarios, los mapas de recursos, la vigilancia y extinción de incendios y la reforestación.

«El Servicio Forestal de EE UU está satisfecho de continuar su ya larga relación con Leica Geosystems, ahora con este nuevo contrato de cinco años para software de proceso de imágenes. Las unidades de campo se beneficiarán al disponer de más productos de Leica Geosystems y de un mayor número de licencias», dice Michael Morrison, responsable de sistemas de proceso de imágenes en el Servicio Forestal EE UU. Richard McKay, vicepresidente de ventas de GIS & Mapping de Leica Geosystems, añade: «Estamos encantados de ampliar nuestra relación con el Servicio Forestal. Este contrato constituye el mayor pedido de productos de software que haya recibido jamás nuestra división. Se trata de un enorme voto de confianza en el software de Leica Geosystems y nos confirma como proveedor preferido de soluciones para cualquier eslabón de la Cadena de Imágenes Geoespaciales».



151 unidades de System 1200 suministradas en Canadá Occidental

Con la venta de 151 unidades de GPS System 1200 en el otoño de 2004 –sólo en Canadá Occidental–, continúa el éxito del sistema topográfico universal de Leica Geosystems también en América. «Estos grandes pedidos representan una validación importante de la tecnología del Leica System 1200 en aplicaciones exigentes en uno de los entornos más duros del planeta», dice Rick Kurash, presidente de Spatial Technologies, uno de los distribuidores Leica Geosystems en Alberta. «Leica Geosystems ha conseguido rápidamente el reconocimiento como principal proveedor de receptores GPS de doble frecuencia para el sector de la topografía, debido a la fiabilidad de sus productos, la resistencia, la calidad y el rendimiento en el campo.»

Un total de 151 unidades fueron adquiridas por varias empresas de topografía bien conocidas, siendo el mayor de los pedidos de Wolf Survey and Mapping, una división de Destiny Resources. Otras empresas que han comprado paquetes similares de System

1200 son Enviro-Tech Surveys, Raymac Surveys, Seisland Surveys y Datum Surveys. Los equipos se están utilizando para replantear líneas sísmicas, establecer controles de medición y otras aplicaciones.

«Una de las razones del éxito de los productos GPS del System 1200 en el sector de la topografía en Canadá estriba en la información precisa y el completo control de calidad que ofrecen», comenta Kurash. «Eso asegura la máxima productividad a la vez que se mantiene la precisión requerida.»

Los instrumentos de Leica Geosystems tienen un papel decisivo en el mayor proyecto de infraestructuras de Sidney

El enlace ferroviario de Epping a Chatswood –un proyecto de 2000 millones de dólares australianos–, se está construyendo entre los suburbios más densamente poblados de la mayor ciudad de Australia, utilizando equipos de Leica Geosystems. En las mediciones generales del túnel se han empleado estaciones totales TCA1101 y TCRA1101 así como el nivel digital de precisión DNA03. Para guiar las gigantescas tuneladoras y excavadoras y asegurar la precisión de la perforación se han utilizado taquímetros TCA1800.

La obra, ejecutada por Thiess Hochtief Joint Venture (THJV), es la del mayor proyecto de infraestructura realizado con fondos públicos en Nueva Gales del Sur y es parte fundamental del Plan de Infraestructuras del Gobierno del Estado, que ha de afrontar el reto del aumento de población en la zona (a razón de 1000 personas a la semana). El proyecto también aportará a Sidney considerables beneficios medioambientales a largo plazo, reduciendo la congestión del tráfico y mejorando la calidad del aire.

La cabeza cortante de una de las tuneladoras



Expertos en túneles

Dieter Schuerenberg, topógrafo jefe de Hochtief, y su equipo de colaboradores han sido enviados a Australia desde su anterior cometido en Sudáfrica para trabajar en este proyecto debido a su experiencia en construcción de túneles y guiado de tuneladoras. Hochtief es uno de los principales contratistas del mundo en construcción de túneles y ha desarrollado una innovadora solución técnica para el proyecto centrada en la seguridad, la gestión del entorno y las relaciones con la comunidad. Actualmente 7 de los 15 topógrafos (especialistas en túneles) de Hochtief trabajan fuera de Alemania en diferentes proyectos.

Túneles gemelos

El componente principal del enlace ferroviario Epping-Chatswood lo forman los túneles gemelos de 13 km, con cuatro estaciones a 25-40 metros de profundidad. Esas estaciones subterráneas se están construyendo utilizando máquinas excavadoras y se accede a ellas con túneles descendentes.

La excavación de las nuevas estaciones subterráneas situadas en Epping, Macquarie University, Macquarie Park y Delhi Road, empezó en febrero de 2003 y ya están terminadas. Cada una de ellas tiene unas dimensiones de 23 metros de anchura, 15 metros de altura y 220 metros de longitud.

Proceso de construcción del túnel

Desde M2 Shaft se lanzaron dos tuneladoras de 215 metros de longitud y 7.2 metros de diámetro para perforar la arenisca de Hawkesbury. El tramo de M2 Shaft a Epping se terminó en julio de 2004; después las tuneladoras retrocedieron hasta el origen y nuevamente se lanzaron desde

Delhi Road para perforar en sentido contrario hacia Chatswood. Una cinta transportadora recorre todo el túnel para ir retirando el material. Cada tuneladora puede avanzar hasta 60 metros al día.

«A medida que se construyen los túneles pueden producirse esfuerzos y tensiones horizontales», dice Dieter Schuerenberg. «En esas zonas se instalan soportes especiales y taladros de anclaje a fin de minimizar el impacto.»

«Además de la red detrás de las tuneladoras, se efectúan mediciones giroscópicas y se realizan cálculos para verificar la dirección bajo tierra hasta la llegada de las tuneladoras. Una vez instalado el sistema de guiado en el túnel, el operador examina todos los datos de control con el fin de dirigir la tuneladora a lo largo del eje proyectado, dentro de las tolerancias dadas.»

Actualmente los equipos topográficos utilizan siete estaciones TCRA 1101 para trabajos cotidianos y seis TCA 1800 para los sistemas de guiado de las máquinas. Esas cifras aumentarán cuando se incorpore otro equipo de medición.

A medida que avanzan las tuneladoras se efectúa un «traslado corto» cada 35-60 m para instalar una nueva posición del teodolito en un soporte en la pared. En un instante cualquiera hay al menos dos soportes instalados desde los que se controlan las



Dieter Schuerenberg, topógrafo jefe de Hochtief



excavaciones. Cada dos o tres días se realiza un «traslado largo» para medir la posición desde la red situada detrás de las tuneladoras.

Software para cualquier tarea topográfica

El software integrado incluye «Road Plus», «Medición de Series», «Estación libre», «Replanteo», «TMS ProScan», «Leica Survey Office» y «TMS ProWin», que cubren todos los aspectos del trabajo topográfico.

Terminación del túnel

Cuando se termina cada segmento del túnel, está listo para el revestimiento de las paredes, la instalación de la vía y la aplicación final de hormigón. Está previsto que la excavación termine en junio-julio de 2005 y que una vez terminado de revestir y efectuadas las últimas comprobaciones el túnel esté terminado en mayo de 2006.

Consideraciones ambientales

«El proyecto ha tenido en cuenta consideraciones medioambientales y las consultas públicas efectuadas, en especial, en relación con el

cruce del río Lane Cover», dice Schuerenberg. «La decisión de construir un túnel en lugar de un puente se tomó en respuesta a una preocupación muy extendida entre la población. Se construirá un túnel aproximadamente un metro por debajo del lecho del río. Así se reducirá a largo plazo el impacto visual, ambiental y de tráfico en el parque nacional Lane Cove y en el valle del río».

Como se está construyendo y perforando las 24 horas del día, es necesario hacer una vigilancia continua del nivel de ruido. Se mantiene informados a los residentes de la zona acerca del progreso de la construcción que se realiza junto a ellos.

Excelente servicio y precisión

Cada dos meses, THJV efectúa su propia calibración de los instrumentos. Además cada seis meses, C.R.Kennedy & Co. –el distribuidor en Australia de Leica Geosystems–, realiza una completa revisión técnica. «Estamos sumamente satisfechos con la calidad del servicio que recibimos de C. R. Kennedy», dice Schuerenberg. «También estamos muy contentos con la precisión de

los instrumentos y no hemos sufrido interrupciones».

Hochtief ha cambiado ya en Alemania al nuevo TPS System 1200. «En el trabajo en curso para el ferrocarril continuaremos utilizando los instrumentos TPS 1100 a fin de mantener la consistencia de los datos», dice Dieter Schuerenberg. «Sin embargo, en nuestro próximo proyecto utilizaremos el nuevo sistema».

Teresa Belcher

Un Leica TCRA1101 estacionado en un soporte para controlar la construcción del túnel

Mapa que muestra la ruta de la línea de ferrocarril de Epping a Chatswood



Premio para la «



Dr. Roland Zumbrunn, vicepresidente y director de I+D, y **Walter Mittelholzer,** presidente de la División Metrología de Leica Geosystems, en la ceremonia de entrega del premio Frost & Sullivan de Automatización Industrial, el 20 de octubre de 2004

Dr. Jürgen Dold, vicepresidente y director de Gestión de Productos

Leica Geosystems ha desarrollado un nuevo sistema de medición tridimensional para responder a los requerimientos de los clientes y basado en tecnologías Leica existentes utilizadas en teodolitos automáticos equipados con cámara. Nuestra división de Metrología se puede dirigir ahora no sólo a los segmentos típicos de aplicación del láser sino también a aplicaciones de inspección de piezas y digitalización en los sectores aeroespacial, de automoción e industrias de precisión en general.

Walter Mittelholzer, presidente de la División Metrología, dice: «Como resultado, tenemos ahora una nueva solución portátil para la medición de coordenadas: el sensor T-Probe para la "walk-around CMM". Este producto ha demostrado ser más eficaz y más preciso que otras soluciones comparables». Y continúa diciendo: «La nueva solución de la División ha sido bien recibida por nuestros clientes y ha permitido, en especial a los fabricantes de automóviles, mejorar sensiblemente la eficiencia y la precisión en sus procesos de inspección». Además, esta nueva tecnología de Leica Geosystems ha recibido el prestigioso premio Frost & Sullivan al mejor producto innovador de automatización industrial del año 2004. La compañía, con sede en Nueva York, dijo que el premio reconocía a Leica Geosystems como la empresa que ha mostrado más claramente la «excelencia en el liderazgo tecnológico del sector» – más recientemente en el campo de las aplicaciones para metrología industrial con equipos portátiles.



El innovador dispositivo de inspección T-Probe es el primer producto que Leica Geosystems coloca en el mercado basado en la tecnología de Posicionamiento Local. Es el sistema preciso de medición de coordenadas más pequeño y ligero

del mundo, para grandes volúmenes de medición de hasta 30 metros. Dr. Jürgen Dold, vicepresidente y director de Gestión de Productos, dice: «Este innovador producto cambiará el modo en que la gente mide estructuras industriales porque permitirá a los operadores de las industrias de automoción, aeroespacial y otras de precisión en general desplazarse alrededor del objeto para inspeccionarlo con su T-Probe, un sensor ligero y sin cables, y comparar en tiempo real herramientas y piezas con los datos del diseño del CAD. En comparación con las soluciones CMM portátiles convencionales, la nueva «Walk Around CMM» reduce los tiempos de inspección en un 50%, ofrece mayor precisión y proporciona a nuestros clientes mejoras significativas en la

Walk Around CMM»

productividad. Con el T-Probe, la división de Metrología puede dirigirse a un gran número de nuevas aplicaciones en el sector de la inspección industrial.

El nuevo sistema T-Probe se basa en la Tecnología de Posicionamiento Local recientemente desarrollada en la División. El concepto fundamental de esta tecnología es el siguiente: una estación base determina la posición y la orientación de un dispositivo que se mueve libremente en el espacio y se puede llevar en la mano o en una máquina. Consta de un avanzado sistema de seguimiento por láser (Leica Laser Tracker) para efectuar mediciones de posición y de una cámara T-Cam de alta velocidad recién desarrollada para mediciones de orientación precisas. La combinación de esta estación base con varios dispositivos portátiles, como T-Probe o T-Scan, permite a la división de Metrología crear una gama completa de nuevas soluciones de medición portátiles.

Dr. Roland Zumbrunn, vicepresidente y director de I+D dice: «El principal reto para I+D fue desarrollar un sistema tracker-cámara-sensor que midiera y sincronizara los ángulos de orientación y la posición de un dispositivo portátil con precisión y velocidad similares en todo el rango de medición y que tuviera la solidez que los clientes esperan encontrar en la tecnología de los Laser Tracker de Leica. El proyecto supuso un desafío para todo el departamento de desarrollo. Ha sido el mayor proyecto emprendido jamás por nuestra división. Teníamos la oportunidad no sólo de desarrollar un gran producto, sino también de hacer mejoras significativas en la gestión de proyectos y procesos.»

El proyecto absorbió la mayor parte de los recursos de I+D de la división de Metrología. Un 20% de los desarrollos necesarios fueron suministrados por socios externos.

Sólo se consigue si la gente colabora. Walter Mittelholzer, presidente de la División Metrología, está orgulloso de su equipo humano: «Quiero agradecer a todos los empleados su esfuerzo y su contribución para sacar este producto al mercado. Han trabajado muy duramente en los últimos años, incluso por las noches, durante los fines de semana o en vacaciones. Su dedicación y sus brillantes ideas han logrado un extraordinario producto que va a revolucionar el mundo de la metrología». Queremos agradecer y felicitar a todos los miembros del equipo que lo ha hecho posible.



Leica T-Scan



Leica T-Probe



Grupo de Diseño Mecánico: Markus Fäs, Daniel Hirter, Dieter Hoffmann, Bernhard Hauri

El grupo de diseño mecánico propuso utilizar nuevos materiales para aumentar la estabilidad, durabilidad, precisión y facilidad de uso. La T-Cam va en una montura de titanio ligera pero muy dura y sólida, y el diseño óptico se hizo de modo que no requiriera calibrar con frecuencia la T-Cam. La recién inventada óptica vario asegura que las mediciones con dispositivos portátiles como el T-Probe sean igualmente precisas en volúmenes de medición pequeños o grandes. También se eligieron nuevos materiales para el sensor portátil. Un material compuesto con fibra de carbono se utilizó para fabricar el cuerpo del T-Probe, que ha convertido a este dispositivo en el "walk-around CMM" más pequeño y ligero, además de resistente a los golpes y muy estable a diferentes condiciones ambientales.



Equipo de Electrónica: Martin Stampfli, Konrad Von Arb, Rolf Döbeli, Hans-Ueli Minder, Konrad Wildi, Beat Hunziker, Tomasz Kwiatkowski

Nuestro equipo de electrónica se enfrentó a varios retos. Como siempre, las nuevas tecnologías de medición están llenas de componentes electrónicos. Uno de sus logros fue el sobresaliente concepto de comunicación desarrollado, que permite la comunicación inalámbrica de nuestro sistema T-Probe. Además introdujeron un inteligente método de identificación con punta, que permite minimizar los errores del operador. Todo ello proporciona una gran facilidad de uso y de desplazamiento libre alrededor del objeto, sin necesidad de molestos cables. También han desarrollado tecnologías para operaciones y cálculos veloces con la cámara T-Cam, que permite la medición de hasta 100 puntos por segundo.



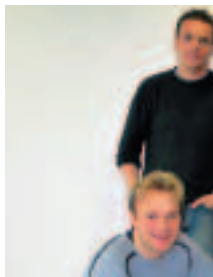
Equipo de Calibración: Andreas Christen, Albert Markendorf

El reto principal que tuvo que afrontar el equipo de nuestro laboratorio de calibración y medición fue el desarrollo de un modelo de compensación para la óptica vario recién inventada, que incluyera los métodos de calibración y las herramientas pertinentes. Además hubo que formular la relación matemática entre el Laser Tracker, la T-Cam y el T-Probe y preparar métodos de compensación adecuados para aplicar in situ. Se efectuaron numerosas calibraciones y mediciones de comprobación durante incontables horas, con gran cantidad de prototipos para verificar el rendimiento y la fiabilidad de todos los componentes del sistema y de todo el sistema. Por último, pero también importante, este equipo transfirió su know-how a los grupos de producción, soporte y servicio técnicos.



Equipo de Gestión del Producto: Daniel Moser, Pirmin Bitzi, Thomas Rietze, Dr. Raimund Loser

Además de los equipos de I+D, otros equipos están detrás del lanzamiento del nuevo sistema T-Probe al mercado. El equipo de gestión del producto ha realizado los tests beta internos y externos con clientes clave para proporcionar la prueba final de que el sistema estaba listo para el lanzamiento. El equipo de la cadena de suministros respalda la producción de grandes cantidades asegurando una rápida entrega con la calidad que el cliente espera de Leica Geosystems. Bajo la dirección de nuestro equipo de marketing se lanzaron campañas en estrecha colaboración con la organización de ventas para despertar el interés hacia nuestro nuevo «walk-around CMM» tanto en nuestra base de clientes como en nuevos segmentos. El equipo de soporte y servicio técnico realizó intensas comprobaciones del sistema y la formación para nuestros representantes de ventas en todo el mundo. La organización de soporte y servicio técnico asegurará una asistencia de primera a los clientes en todo el mundo.





Directores del Proyecto: Alexander Stieger, Dr. Manfred Küpfer, Dr. Raimund Loser, Dr. Alfons Meid, Dr. Burkhard Böckem

Equipo de emScon: Andreas Brönnimann, Werner Stähli, Urs Wigger, Dr. Martin Flucher

La tarea principal de los directores del proyecto fue la coordinación de los equipos de las diferentes disciplinas para asegurar que los desarrollos de las innovadoras tecnologías se efectuaban según lo planificado y que cada fase del proyecto estaba dirigida a lograr un innovador sistema óptico de medición de coordenadas. En este proceso hemos mejorado significativamente nuestras capacidades de gestión de proyectos y la cultura de comunicación interna y hemos aplicado con pragmatismo el Proceso de Innovación de Leica.

Todo sensor de medición necesita un software que abra la funcionalidad del hardware para aplicaciones industriales y soporte los procesos de comprobación y calibración. Con emScon (control insertado del sistema) se ha creado una interfaz exclusiva basada en la web. La Interfaz de Programación del Tracker (TPI) integrada permite a cualquier programa de aplicación controlar totalmente el Leica Tracker y soporta interfaces en C, C++ y COM. La Interfaz Base de Usuario (BUI), basada en el concepto cliente-servidor, permite a los usuarios controlar el tracker mediante un navegador estándar como el Internet Explorer. La facilidad de uso de esta interfaz, con la documentación completa de programación y los cursos de formación, permiten conectar este nuevo sistema a muchos programas de aplicación diferentes, de modo que los clientes puedan utilizar el nuevo sistema con el software que tienen como estándar. Eso facilitará la rápida entrada en muchos segmentos del mercado.



Equipos de Servicio Técnico y Soporte: Detrás, de izda. a dcha., Markus Steiner, Gerald Köck, Christian Joray. Delante, de izda. a dcha., Adrian Renold, Matthias Saure, Roland Schötzau

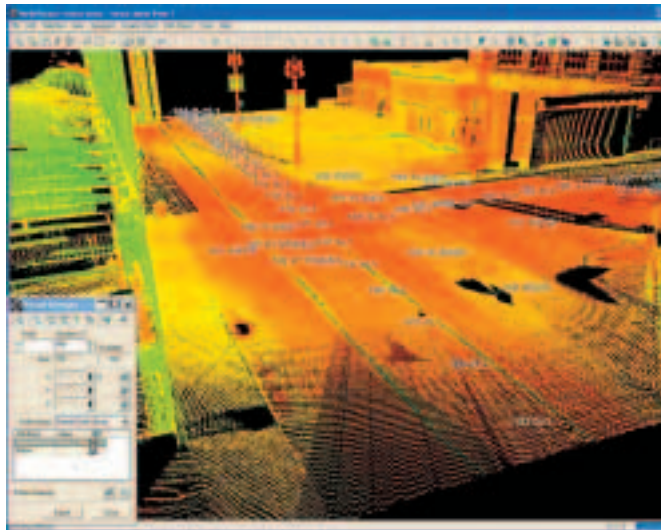
Udo Röhler, Risto Lazarevic, Dave Koster, Peter Dössegger, Roland Strub, Sven Ryser, Dieter Hartmann

La aceptación de los nuevos T-Probe y T-Scan del «walk-around CMM» es extraordinaria. El nuevo producto ha permitido entrar en nuevos segmentos del mercado, p.ej. en la industria del automóvil. Hoy, cerca de la mitad de nuestros clientes está en el sector del automóvil y muchos de ellos están evaluando la sustitución de su actual sistema metrológico por el T-Probe para mejorar la eficacia en sus procesos de producción.



METCO Services utiliza el escáner Leica HDS3000 en sus trabajos cotidianos

Metco Services aumenta espectacularmente el empleo del escaneo por láser en sus levantamientos topográficos gracias a su nuevo escáner Leica HDS3000



METCO utiliza la función Virtual Surveyor del software Cyclone para crear mapas 2D.

Metco Services es una empresa dinámica de topografía e ingeniería civil con sede en Detroit, Michigan. Cuenta con aproximadamente siete cuadrillas de medición en dos oficinas que ofrecen servicios de medición para topografía y replanteo para construcción. Recientemente la empresa empezó a utilizar su nuevo Leica HDS3000 para las tareas de todos los días, tanto en levantamientos topográficos como en medición de obras. Antes, Metco sólo utilizaba el escaneo por láser para levantamientos seleccionados que presentaban requerimientos especiales. Este paso del uso especializado al empleo cotidiano augura un brillante futuro para la tecnología HDS (Topografía de Alta Definición) y para Metco.

El Leica HDS3000 reduce claramente las necesidades del trabajo de campo

Una razón clave para el espectacular aumento del empleo de la topografía de alta definición en Metco es el nítido incremento de la productividad y la eficacia del escáner HDS3000 en comparación con su predecesor, el Cyrax 2500. Metco ha notado que el HDS3000 realiza las tareas de topografía de campo y de mediciones de obra un 50%

más rápido. Además, han encontrado que para muchos proyectos, toda la medición de obra puede ser realizada por una sola persona en lugar de por una cuadrilla de varias personas.

¿Qué es lo que ha cambiado tanto para que se produzca ese salto en productividad y eficacia? Metco dice que el campo visual de 360° en horizontal y de 270° en vertical, combinado con la posibilidad de programar el HDS3000 para que escanee automáticamente varias partes de la obra diferentes a densidades les ha permitido lograr una productividad sin precedentes en las mediciones de obra. El amplio campo visual simplifica el emplazamiento de los puntos a escanear en la obra. En comparación con el campo visual de 40° x 40° del Cyrax 2500 se necesitan muchos menos puntos y además se pueden colocar en lugares más convenientes.

Estación robotizada para medición sin reflector

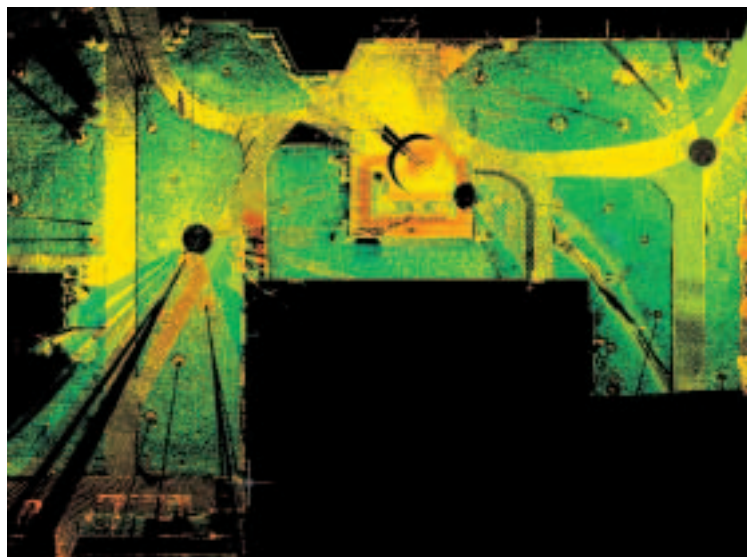
Metco dice que mientras el HDS3000 está escaneando automáticamente, con frecuencia la misma persona puede utilizar a la vez una de las estaciones totales Leica TCRA 1103 de Metco para completar el

trabajo de medición de aquellos objetos que se adecuan a la medición con el escáner, entre ellos, los puntos para georreferenciar los puntos escaneados y/o el registro y la medición de puntos que no resulten visibles al escáner. Por ejemplo, las tuberías enterradas pueden requerir levantar tapas para acceder a ellas. Esos objetos no son buenos candidatos para escanearlos pero son adecuados para las estaciones totales Leica. Metco utiliza su HDS3000 como «estación robotizada para medición sin reflector» que permite a una persona manejar dos instrumentos a la vez.

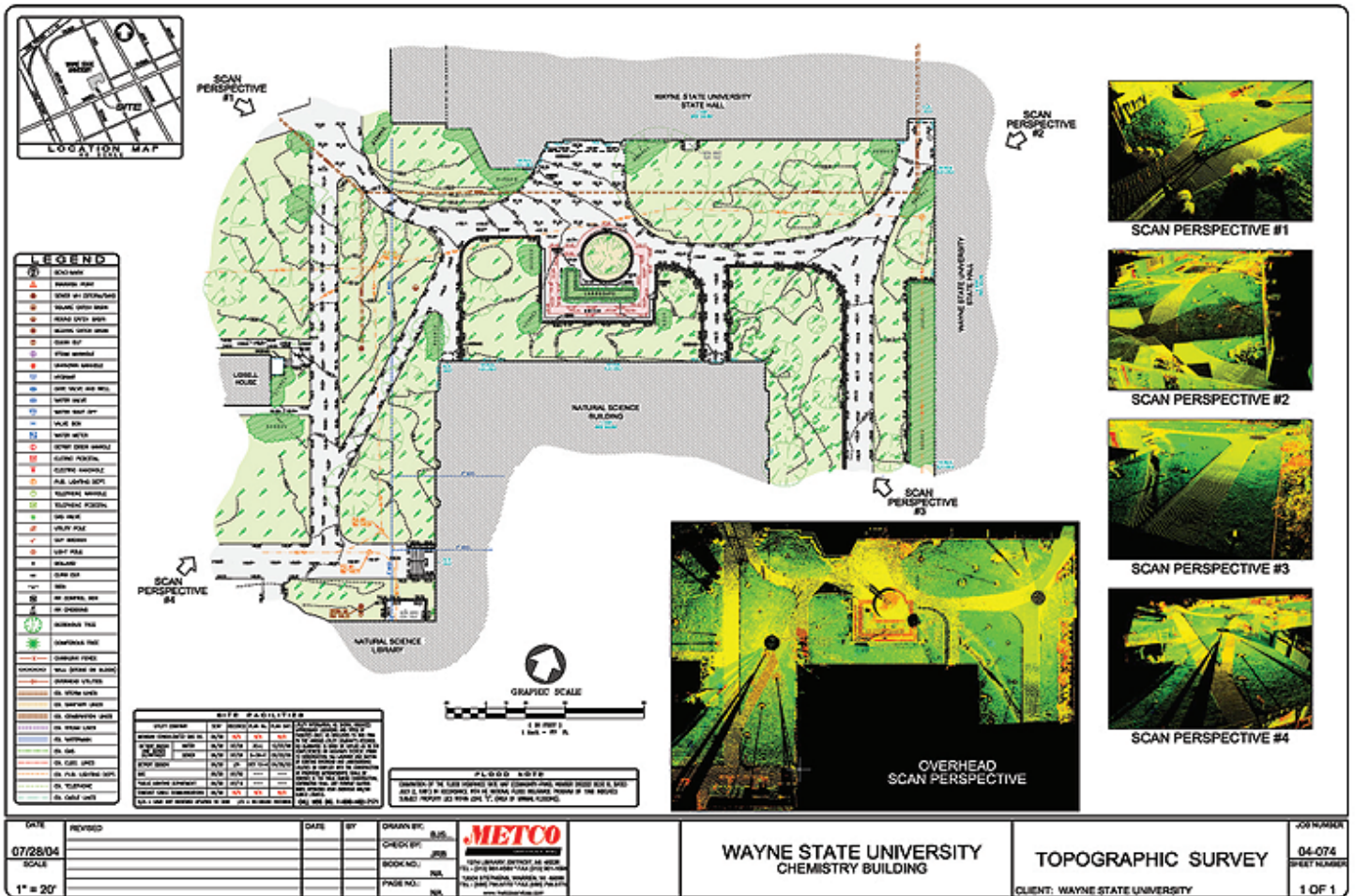
Para muchas mediciones topográficas o de obra, en lugar de utilizar cuadrillas convencionales de 2 ó 3 personas, Metco puede utilizar una sola persona con un Leica HDS3000 y una estación total Leica TCRA 1103 para hacer todo el trabajo de campo en la mitad de tiempo.

Mejora del trabajo de oficina

La segunda clave del éxito de Metco ha sido la mejora de sus procedimientos de trabajo en la oficina para convertir los datos de las nubes de puntos en planos 2D topográficos o de obra. Metco utiliza hoy un conjunto completo de



Imágenes escaneadas por láser incluidas en mapas 2D son utilizadas por Metco como herramienta de marketing.



Mapa 2D de un levantamiento topográfico basado en datos del escáner HDS3000.

herramientas de software: el software de Leica Cyclone y CloudWorx for AutoCAD, además del programa Land Development Desktop de AutoCAD. Metco ha utilizado los últimos avances en estas herramientas y ha aplicado su conocimiento de cómo los mapas 2D finales –con sus líneas, cotas de puntos y símbolos– son utilizados por los clientes. El resultado es que hoy Metco está en condiciones de producir mapas 2D de alta calidad con menos trabajo de oficina y menores costes que utilizando métodos topográficos convencionales. Además, Metco ve más posibilidades de reducción de sus costes de trabajo de oficina en los proyectos que incluyen escaneo por láser.

la demanda de los clientes hacia las mediciones HDS. Por ejemplo, a fin de que el cliente sea consciente de la información tan rica y completa que ofrece la topografía de alta definición, Metco incluye imágenes de escáner en los mapas 2D que entrega. Esas imágenes sustituyen a las fotografías que incluía en los mapas finales. Metco ya ha percibido que los clientes son más conscientes de la mayor cantidad de información obtenida con mediciones HDS y de la posibilidad de utilizarlas también para otros fines, de manera que han empezado a pedir específicamente que los levantamientos se efectúen con Topografía de Alta Definición. Con HDS todos ganan.

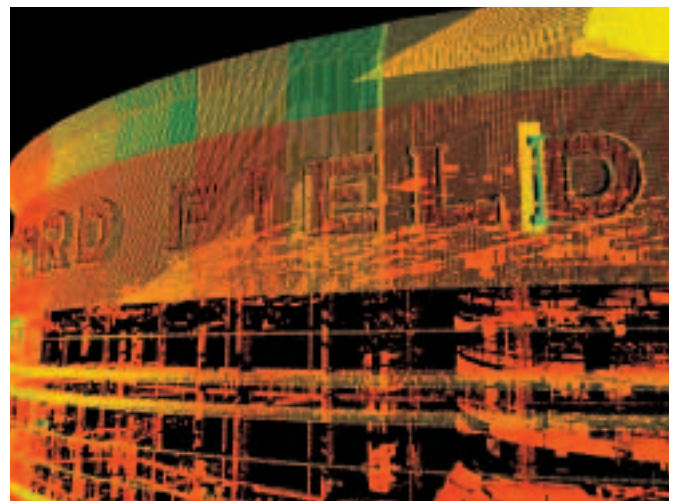
Geoff Jacobs

Futuro brillante

Además de la reducción de costes y tiempo que se atisba para los proyectos que incluyan topografía de alta definición, Metco cree que hay oportunidades para aumentar



El nuevo escáner Leica HDS3000 trabajando en la plaza de Kennedy, de Detroit.



Metco ha utilizado su escáner HDS3000 para mediciones de obras y de edificios. Aquí el Ford Field Stadium.

Contacto

Puede encontrar a Leica Geosystems en numerosas ferias, congresos y en presentaciones itinerantes en su país. Además puede obtener informaciones detalladas sobre todos nuestros productos en las páginas web nacionales o en www.leica-geosystems.com. Aquí encontrará también ediciones anteriores de esta revista. Esperamos su visita.