

Reporter 71

La revista global de Leica Geosystems



PART OF
HEXAGON

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems



Editorial

Estimados lectores:

La movilidad tiene una importancia vital para nuestro día a día. Es la movilidad y la capacidad de movimiento rápido e inmediato lo que garantiza nuestro estándar alta calidad de vida. Más específicamente, es el eje clave de una economía de éxito: el aumento del transporte no solo crea puestos de trabajo, también aporta trabajadores, viajes y materiales vitales y suministra lo que necesitan, cuando lo necesitan. Para poder moverse, deben construirse infraestructuras y normalmente estas infraestructuras exigen demandas rigurosas, desde la logística hasta la seguridad, y dependen de datos geoespaciales.

Es imposible pensar en movilidad sin datos geoespaciales. El enorme proyecto de infraestructura, la vía férrea de Crossrail de Londres, representa la dependencia que se ha generado en nuestra sociedad por este tipo de datos; especialmente desde que se es capaz de construir una vía férrea sin ninguna interrupción de la vida urbana diaria. El eslogan del proyecto de Crossrail «el avance de Londres» no podría ser posible sin las estaciones totales. De la misma manera, la isla británica remota de Santa Elena depende de la movilidad de su futuro aeropuerto para ofrecer una economía sostenible.

El artículo de construcción del tercer puente del Bósforo conectando Europa con Asia puede considerarse un símbolo del éxito económico y de la prosperidad por medio de la libertad de movilidad y describe cómo la multiestación Leica Nova MS50 contribuye al éxito del proyecto. La solución de la empresa de construcción ICA ofreció un valor añadido gracias al uso de geodatos 3D, que también tienen una función importante en el éxito de la movilidad del futuro.

Disfrute de la lectura.

Juergen Dold
Director Ejecutivo de Leica Geosystems

CONTENIDO

- 03 Conectando continentes
- 06 Luz al final del túnel
- 10 La topografía es un arte
- 13 Un aeropuerto para la supervivencia
- 16 Lana brilla con un nuevo resplandor
- 18 El avance seguro de Londres
- 22 Una atracción turística por debajo de las fronteras
- 24 Un verdadero valor añadido
- 28 Eliminación de nieve con seguridad

Aviso legal

Reporter: Revista del cliente Leica Geosystems

Publicada por: Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg

Oficina editorial: Leica Geosystems AG, 9435 Heerbrugg, Suiza, teléfono +41 71 727 34 08, reporter@leica-geosystems.com

Responsable del contenido: Agnes Zeiner (Directora de comunicación)

Editores: Konrad Saal, Katherine Lehmmüller

Información detallada de la publicación: La revista Reporter se publica en inglés, alemán, francés, español y ruso, dos veces al año.

Cualquier re-impresión o traducción, incluyendo extractos, estará sujeta al permiso previo por escrito del editor.

© Leica Geosystems AG, Heerbrugg (Suiza), Noviembre de 2014. Impreso en Suiza

Portada: © David Franck

El artista Klaus Dauven y un equipo de escaladores profesionales están creando un mural con limpiadores de alta presión en la pared de una presa. Lea el artículo en la página 10.



© Ugur Ceylan

Conectando continentes

por Ruth Badley

El tercer puente situado sobre el Bósforo con parejas de torres de alta tensión de más de 300 metros, es una obra maestra monumental de la ingeniería. Ayudará a reducir el tráfico entre los continentes de Europa y Asia es un símbolo de la prosperidad y el crecimiento económico de Estambul. El puente Yavuz-Sultan-Selim está en construcción por parte de la empresa turca, ICA Construction, y no solo está construyendo una autopista con línea férrea, sino también una conexión extra con la metrópolis transcontinental situada entre los dos continentes. Durante la construcción del puente colgante, Leica Nova MS50 demostró sus variadas posibilidades de aplicación.

ICA utilizó la multiestación Leica Nova MS50, además del receptor GNSS Leica Viva GS15 y otros sistemas adicionales de Leica Geosystems durante la construcción de numerosas mediciones de muestreo, control y deformación. Con la nueva función de escaneado, el último avance de construcción de las torres de alta tensión podría compararse con los planos arquitectónicos.

Las torres de alta tensión más altas en la construcción de puentes

Hay cuatro torres de alta tensión que conectan la subestructura del puente. Con una altura de 309 metros, son las más altas que se han podido encontrar en cualquier puente colgante de todo el mundo. Las dos parejas de torres de alta tensión de diseño oblicuo completan la parte superior del puente y son huecas en su interior. Todos los días, estas torres de alta ten-



sión de aproximadamente 2,5 metros suponen un reto para los ingenieros, ya que deben comprobar continuamente las desviaciones del diseño de las carcassas exteriores de hormigón cada vez más grandes de las torres. Debido a las demandas rigurosas de requisitos de construcción, solamente hay un periodo breve de tiempo disponible para comprobar las torres de alta tensión, aunque dichos controles son fundamentales. Se debe a que una desviación mínima con respecto al diseño tendría un impacto enorme en las fases siguientes de la construcción de puente.

La función del escáner de láser y la medición de largo alcance de Leica Nova MS50 se utilizaba para determinar las desviaciones de superficie de hormigón y se procesaban con el software de nube de puntos Leica Cyclone. Para conseguir la mayor precisión de los datos escaneados, se configuró el MS50 sobre los puntos de control establecidos con las observaciones estáticas utilizando Leica Viva GS15 y se procesaban con Leica Geoffice.

Otro reto lo suponía el medio duro en el que había que realizar el trabajo. El Estrecho del Bósforo conecta el Mar Negro con el Mar de Mármara y los trabajadores tendrán que luchar contra un viento frío del norte, junto con niebla y humedad que pueden persistir durante los meses de invierno. Todo el equipo de Leica que se utilizó en el proyecto puede superar las condiciones desafiantes. Leica Nova MS50 tiene un rango de temperatura de funcionamiento de -20°C a $+50^{\circ}\text{C}$ y protección IP65 contra el polvo y el agua.

Mediciones de gran calidad

La mayoría del trabajo se realizó desde los tres puntos de control básico. Dos estaban situados en las colinas cercanas y ofrecían una línea visual clara a las torres de alta tensión y a la obra de construcción, y el control de desplazamiento se realizó cada semana para comprobar si las coordenadas eran estables y comparar los diseños arquitectónicos de las desviaciones.



Además, las alineaciones verticales de las torres de alta tensión se comprobaban con varias estaciones totales Leica TS30. Se realizaron las mediciones durante la construcción desde diferentes posiciones para verificar la precisión en tiempo real de los planos incorporados.

La multiestación Leica Nova MS50 fue estacionada sobre los puntos de control, la ventana de escaneo realizó la definición y la nube de puntos midió con una densidad de 1cm cada 100m con una distancia de 150m. Después de recoger los datos escaneados de todos los lados de las torres de tensión, partes verticales creadas con Leica MultiWorx, se comprobaron en comparación con los datos de diseño (CAD).

Escaneos rápidos y precisos

El responsable de topografía Yasar Hacieyupoglu comentó «tenemos confianza total en los receptores GNSS Leica Nova MS50 y Viva GS15 ya que ofrecen la medición de precisión de gran alcance que se nece-

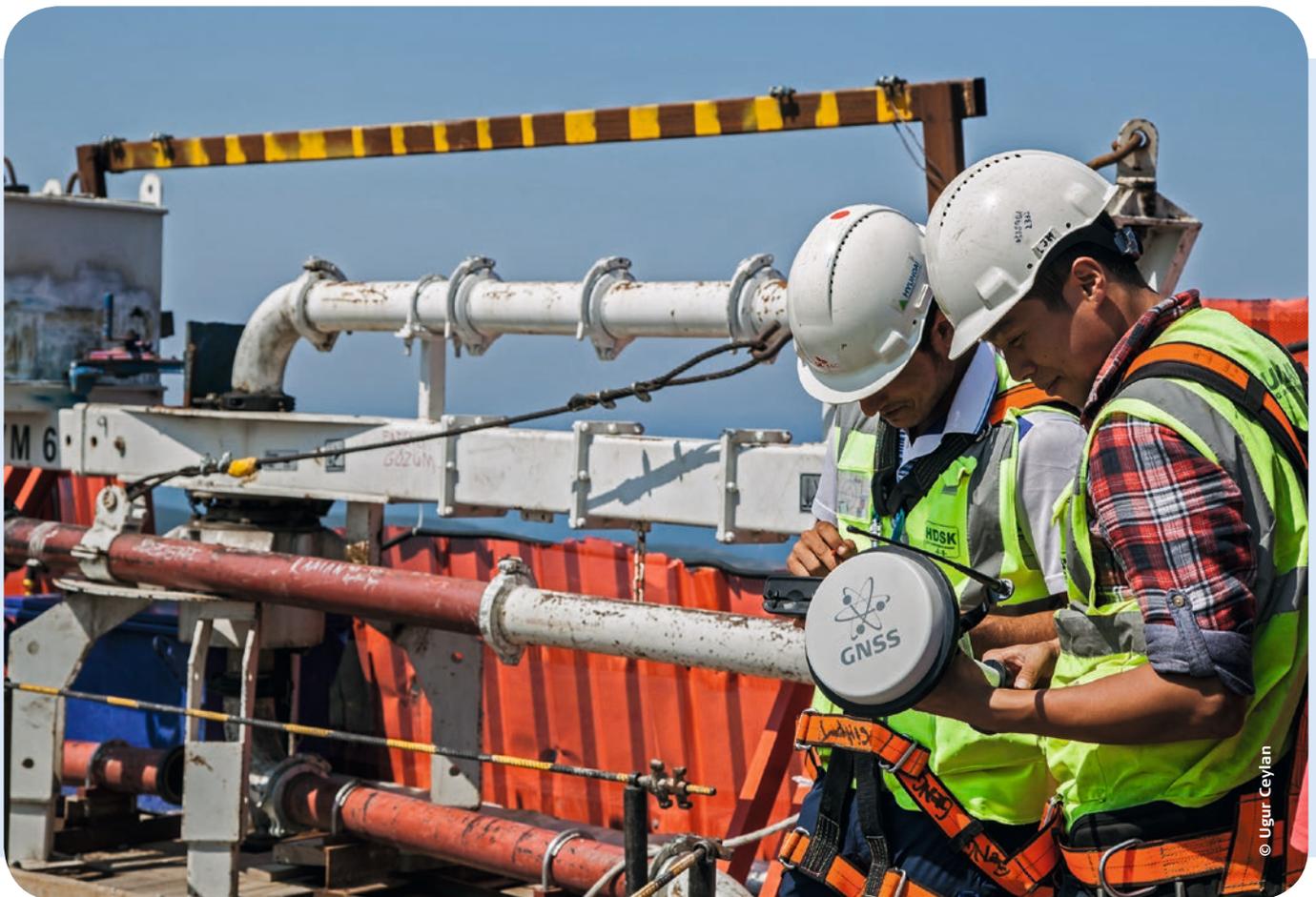
sita en este proyecto. Leica Nova MS50 es el único instrumento que puede escanear con precisión y a la velocidad superior requerida.»

«Leica Geosystems ha sido un socio de colaboración en este proyecto, la empresa de construcción ICA fue el contratista principal, HYUNDAI Eng. y el equipo de muestreo, ENDEM Cons, todos utilizan productos de Leica Geosystems y saben que pueden contar con el apoyo, la formación y el servicio que reciben del fabricante y líder de mercado.» ■

Puede ver las últimas noticias acerca del tercer puente visitando la página Web de la empresa:
<http://www.3kopru.com>

Acerca del autor:

Ruth Badley es una periodista independiente y propietaria de la consultoría Ruth Badley PR en Harrogate, RU. ruth.badley@btconnect.com



© Ugur Ceylan

Luz al final del túnel

por Norbert Benecke, Volker Schäpe y
Volker Schultheiß

Por todo el mundo cada vez se están construyendo más y más túneles (y además de mayor longitud). En la actualidad, el túnel más largo del mundo mide 57 km, el túnel de base de San Gotardo en Suiza, pero esto podría cambiar con el proyecto de construcción de un túnel submarino de 123 km entre las ciudades chinas de Dalian y Yantai. Cada proyecto de túnel conlleva una inversión de cifras multimillonarias de dólares y el nivel de precisión requerido para la medición del túnel está en continuo aumento. Cuando se espera que los trenes vayan a una velocidad máxima de 300 kph, el eje del túnel debe mantenerse con su precisión máxima, durante todo el trazado. En el caso de la construcción en aguas subterráneas como el túnel del Elba de Hamburgo, la perforadora de este túnel gigante debe construirse con un método específico de sellado de agua y precisión centimétrica. El mínimo error direccional en el cabezal puede provocar problemas técnicos graves y riesgos financieros al trabajar en proyectos críticos de tal magnitud.

El topógrafo del túnel juega un papel crucial en la garantía de que el eje del túnel se dé precisamente en el punto visual especificado. El objetivo es guiar ambos lados del túnel en la dirección correcta. Las mediciones de la transmisión direccional se da con líneas poligonales alargadas que únicamente se pueden conectar a una red de control en un punto conocido de la entrada del túnel. No hay ningún modo de comprobar la precisión direccional el extremo opuesto de avance del túnel. Cuando aumenta la longitud del túnel, la configuración de ambos extremos en cuanto a la exactitud de la dirección correcta del túnel provoca riesgos considerables e incertidumbres.

Topografía en condiciones difíciles

Muchos tubos de túneles tienen pozos de entrada. Desde estos pozos de inicio, las coordenadas de punto fijo se transfieren al nivel del túnel de modo que se pueda perforar correctamente y navegar hasta su objetivo, que sería el otro extremo del túnel de avance. Este proceso conocido como fontanería siempre implica un elemento de riesgo al transferir los puntos de referencia fijos a estos pozos pequeños y estrechos. Si los datos medidos son tan imprecisos como un milímetro, dicha imprecisión se agrava y provoca



© DMT GmbH & Co. KG

desviaciones considerables en la línea poligonal lateral de las numerosas curvas del túnel y su dirección.

Los riesgos de medición en el túnel se dan cuando la línea visual está desviada y sujeta a las influencias de refracción como diferencias de temperatura, humedad o polvo. Esto hace que los ángulos de medición y de fiabilidad sean más difíciles y sean inevitables los errores. Además se aplica más al hecho de que en la mayoría de los túneles no se puede situar los puntos de muestreo en el centro del túnel por motivos de logística, por lo que deben colocarse en las paredes del mismo. Si se apunta cerca de la pared, se aumenta el riesgo de refracción mucho más. Las trayectorias del túnel con numerosas curvas (y estrechas) también requieren una precisión máxima.

Cuanto más aumenta la longitud del túnel, también aumentan los errores de fontanería y refracción a muchos metros, haciendo que sea imposible el cable en la posición deseada. En estos casos, suele ser necesaria la realización de un trabajo adicional considerable.

La solución es un « muñeco »

Previamente los mineros y constructores de túneles

solucionaron el problema con brújulas. Sin embargo, no es posible en los túneles modernos de hoy en día debido a una cantidad considerable de hierro y acero utilizados. Los primeros avances para solucionar este problema con giroscopios se lograron a principios de los años 50.

Todo el mundo está familiarizado con los giroscopios desde la infancia, al jugar con la peonza. Continuamente utilizamos el principio físico oculto de la precesión en nuestra vida diaria al quitar las manos del manillar de la bicicleta mientras pedaleamos y seguimos yendo recto, como si de magia se tratase.

La precesión es el cambio direccional del eje de un cuerpo giratorio (un giroscopio) cuando fuerzas externas aplican torsión en el mismo. Si el giroscopio está incorporado en un dispositivo de medición posicionado en algún lugar de la tierra durante cierto tiempo, la gravedad de la tierra actuará en el giroscopio como la fuerza externa durante dicho periodo. El giroscopio intenta contrarrestar esta fuerza externa y permanece en su posición original. En caso de que consiga medir estos valores, el giroscopio se puede utilizar para determinar la dirección del eje de la tierra (norte cartográfico).



DMT y Leica Geosystems, 20 años de colaboración estrecha

Para que funcione el Gyromat de DMT, hace falta una conexión fija con un teodolito de alto rendimiento. Una vez que se haya realizado la medición giroscópica en el Gyromat, la dirección se transferirá a los puntos de muestreo en la red del túnel por medio del teodolito. DMT tomó la decisión de colaborar estrechamente con Leica Geosystems hace más de 20 años. Los instrumentos actuales de Leica Geosystems encajan perfectamente con el Gyromat de DMT y son fiables y resistentes para su uso bajo condiciones difíciles en el túnel. La transferencia de datos funciona perfectamente y gracias a la colaboración excelente entre los

ingenieros de desarrollo de Leica Geosystems y DMT, los cambios de modelo son fáciles de gestionar.

La capacidad de equipar teodolitos o estaciones total de manera individual permite su uso en aplicaciones geodésicas y el control de tareas de forma ilimitada. Gyromat 5000 es compatible con estaciones totales de alta precisión de Leica Geosystems, incluyendo los modelos actuales como Leica Viva TS11 y TS15, Leica TS30, TM30 y TM6100A así como la nueva Leica Nova TS50 y la multiestación Leica Nova MS50.

DMT (Deutsche Montan Technologie) ha desarrollado uno de los primeros giroscopios de muestreo para la industria minera del carbón en Alemania. Gyromat fue mejorado para realizar una variedad de tareas como por ejemplo, la construcción de túneles y de barcos. El modelo actual de Gyromat 5000 es el giroscopio más preciso del mundo gracias a su precisión angular de 0,8 mgon, y se corresponde con una desviación de arco de unos 1,2 cm sobre 1 kilómetro.

Gyromat y su uso en todo el mundo

La medición de línea poligonal basada en giroscopio para proteger a la dirección del cabezal del cañal en el guiado del túnel del Canal entre Inglaterra y Francia. Cuando el cañal del túnel pasó por una desviación lateral de solo 35 mm en 1990, se alcanzó una longitud total del túnel de 55 km. Solamente fue posible gracias al uso del modelo de la época Gyromat 2000 con el que DMT realizó mediciones de prueba independientes en terreno inglés y francés.

Desde ese momento, los expertos de DMT han realizado más de 3.500 campañas de giroscopios de éxito en todo el mundo con Gyromats de alta precisión y estaciones totales de Leica Geosystems. Tanto si el acelerador de partículas de CERN en Ginebra, la construcción de la planta hidroeléctrica de Lesoto o Islandia, los proyectos de túneles base de Gotthard y Brenner y proyectos similares en el Himalaya hindú, túneles de aguas residuales de EE. UU. o el proyecto de aguas residuales más grande del mundo en la actualidad en la

región del Ruhr en Alemania, los expertos de DMT equipados con Gyromat y las estaciones totales de Leica Geosystems llevan a cabo la supervisión de manera autónoma de la dirección del túnel y si es necesario, realizan correcciones. Los topógrafos también participaron en la construcción de la infraestructura de los Juegos Olímpicos de Sochi y en la construcción de metros en numerosas ciudades de todos los continentes.

El topógrafo de DMT Volker Schultheiss comenta: «Gracias a la medición independiente de supervisión, podemos garantizar a los propietarios y la empresa



■ Camellos observan a Volker Schultheiss durante las mediciones de calibración a nivel local en Abu Dhabi.



© DMT GmbH & Co. KG

de ingeniería que realiza el trabajo que el túnel se está dirigiendo exactamente hacia donde debe ir. Con gastos mínimos, podemos proteger una inversión multimillonaria de dólares. En prácticamente el 70% de las mediciones, podemos confirmar que el cabezal se está desplazando dentro de las tolerancias permisibles pero en un 30% de los casos, hay que realizar correcciones en base a los resultados de la medición. En un caso extremo, fue necesaria la corrección de más de 3 metros. Gracias a correcciones de este tipo, fue posible evitar gastos adicionales considerables.» ■

Acerca de los autores: Todos son empleados de DMT GmbH & Co. KG y tienen su sede en Essen.

Norbert Benecke es topógrafo de minas y responsable de geoservicios en la minería internacional.

norbert.benecke@dm-group.com,

Volker Schäpe es geofísico y responsable de ventas globales de instrumentos.

volker.schaepe@dm-group.com

Volker Schultheiss es gestor de proyectos activo en la construcción internacional de túneles y en ventas para mediciones de control con giroscopios.

volker.schultheiss@dm-group.com



DMT GmbH & Co. KG es una compañía del grupo empresarial «TÜV Nord Group» y participa a nivel internacional en los sectores de ingeniería independiente y consultoría, además se centra en la exploración de materias primas, otros tipos de exploración, minería, tecnología de hornos de coque, construcción e infraestructura, supervisión de productos, seguridad arquitectónica, supervisión industrial y tecnología de medición. El potencial específico de DMT se encuentra en el desarrollo de dispositivos de medición geofísicos, geotécnicos y geodésicos innovadores con el

fin de realización de tareas especiales basadas en la experiencia práctica con las demandas específicas de clientes. Además de servicios de construcción de túneles, DMT, empresa asociada con Leica Geosystems, también comercializa la combinación de teodolitos Gyromat/Leica Geosystems, principalmente en los sectores de construcción de túneles y barcos, aplicaciones militares y la producción de giroscopios de fibra óptica. DMT vende Gyromat directamente y también está disponible en la red internacional de distribuidores de Leica Geosystems.



La topografía es un arte

por Roman Martinek

Arte y topografía. Al pensar en estas dos palabras, lo primero que se nos viene a la mente es que ambas tienen poco en común. El arte está libre de restricciones y no conoce límite en su forma. Por otro lado, gracias a la topografía, el mundo está representado en mapas y planos que se transfieren al mundo real. La topografía está unida de forma estricta a los números. Y además existen proyectos donde «se topografía al arte». En colaboración con el artista anti-graffiti, Klaus Dauven y la empresa de ingeniería Geosys-Eber de Múnich, se han realizado proyectos artísticos de gran tamaño por todo el mundo como parte de un programa de patrocinio cultural de la empresa Kärcher.

Los enormes muros de las presas en las zonas rurales no llaman mucho la atención. Este es el motivo por el que estos proyectos de topografía artística tienen como objetivo dar un toque artístico a los muros, en lugar de controlarlos de forma geodésica, que sería lo más habitual. Las estaciones totales de Leica Geosystems se han utilizado en este proyecto.

El artista Klaus Dauven utiliza el limpiador de alta presión de la empresa Kärcher para crear anti-graffitis. Tal y como su nombre indica, no se rocía ningún tipo de espray en el objeto. Sin embargo sí elimina suciedad con espray a alta presión, más concretamente las algas, el musgo y los líquenes que se hayan formado en los muros de las presas durante años. El motivo se vuelve visible gracias al contraste entre las superficies limpiadas y sin limpiar, por ejemplo dos truchas deno-



© Bernd Nörig

minadas «Fischreich» o «el reino de los peces» en el muro de la presa de Eibenstock en Sajonia, Alemania. Gracias a sus enormes dimensiones captan el interés de todos. Los resultados monumentales de casi 200 metros de ancho y más de 50 metros de alto significan que esta obra de arte de graffiti no cabe en ningún museo.



■ Replanteo de puntos en el muro de la presa.

Desde el punto de vista técnico, este trabajo es totalmente diferente a un proceso común de replanteo. Sin tener en cuenta la topografía y la inclinación, las estructuras deben mantener sus dimensiones y ángulos previstos. Con un trabajo tan específico como este, las proporciones de la obra deben reconocerse por parte del espectador, sin importar la forma o inclinación del muro. Así que lo «único» que hay que hacer es dar la vuelta a un levantamiento convencional y convertirlo en un plano vertical, a continuación, por supuesto se continúa con la tercera dimensión.

El motivo pasó a los diseños de los muros en una plantilla DIN A4 con tanta precisión como era posible y después se digitalizaron en pantalla. Se supone que el espaciado entre los puntos no debería ser superior a 2 o 3 metros y posteriormente de modo que los hombres con los limpiadores de alta presión estén colgados en el lado del muro con una cuerda y puedan orientarse mejor.

Las estaciones totales de Leica Geosystems hicieron posible controlar fácilmente todo esto sin necesidad de prismas desde una distancia aproximada de 200 metros. Los puntos transferidos al instrumento



después de la digitalización podían replantearse con un flujo simple de trabajo, seleccionando siempre el siguiente punto más cercano. Esto también ayudó a los escaladores profesionales de la empresa GSAR a calcular las rutas más cortas posibles en la superficie prácticamente utilizada al completo de 10.000 m² mientras colgaban de una cuerda ya que marcaron los puntos con pasta de modelaje amarilla. Consiguieron añadir el punto de medición a la localización deseada con el software interno de la estación total. Se establecieron las posiciones en los lugares correctos, después se transmitieron al escalador en el muro por medio de un dispositivo inalámbrico.

Este apoyo activo para los escaladores permitió replantear los dos motivos de las truchas (cada uno tenía más de 1.000 puntos) en las superficies inclinadas y divididas del muro de la presa de modo que el

espectador reconozca el motivo sin deformación por el cambio de perspectiva; permitiendo que el muro de la presa ofrezca unas vistas impactantes.

Esta obra de arte es efímera, ya que el musgo y los líquenes vuelven a acumularse en la superficie con los años, haciendo casi imposible distinguir entre las superficies limpias de ahora y las superficies que se dejaron intactas. De este modo, la naturaleza ofrece espacio para una nueva obra de arte una y otra vez. ■

Acerca del autor:

Roman Martinek es ingeniero topógrafo colegiado. Es copropietario de Geosys-Eber Ingenieure, empresa especializada en la construcción y topografía de ingeniería (www.geosys-eber.de). r.martinek@geosys-eber.de



Animales salvajes que cruzan

En la presa de Olef Valley cerca de Hellenthal en el centro de la región alta de Eifel, cerca de la frontera belga, Klaus Dauven ya había creado una «pintura» enorme hace un tiempo, realizando un mural de animales del bosque y otras criaturas salvajes de la zona, como aves, corzos, venados y un zorro. Los peces atraviesan el plano del fondo. No utilizó nada de pintura. Los contornos surgen del contraste entre las secciones limpias y sin limpiar de la superficie erosionada del hormigón.

El motivo fue diseñado en una hoja DIN A4 y pasó al diseño existente del muro de la presa, los puntos fueron digitalizados y replanteados en el lugar con un espaciado de 2 a 3 metros con una estación total de Leica Geosystems.



Un aeropuerto para la supervivencia

por Fredrik Rudqvist

Santa Elena, una pequeña isla tropical de origen volcánico situada en el Océano Atlántico Sur mide 17x10 kilómetros y es un territorio exterior de Reino Unido aunque la isla se encuentre prácticamente a 7.000 kilómetros de distancia. Es uno de los lugares más remotos de la tierra. La masa terrestre más cercana es África, a unos 2.000 kilómetros de distancia de la isla. Las limitaciones de transporte de cargas, correo y equipamiento dificultan la vida de los residentes de Santa Elena y cuando el antiguo barco británico RMS Santa Elena se averió en 1999, 4.000 residentes de Santa Elena fueron encallados sin poder ir ni volver y sin recibir ningún tipo de suministros vitales, ya que este barco era el único

transporte existente de la isla a tierra firme. Se tomó la decisión de construir finalmente el aeropuerto verde, un aeropuerto construido a partir de la nada, en una zona poco desarrollada en Santa Elena y así sustituyó al barco y se convirtió en el medio de acceso principal a la isla. Después de muchos años de negociaciones y planificación, el proyecto comenzó en 2012 con un presupuesto de unos 240 millones de libras (300 millones de euros), se prevé que finalice en 2016.

« Sin un aeropuerto moderno, no habría muchas posibilidades de competir desde el punto de vista económico con nada », explica Nigel Kirby, gestor de proyectos en el Ministerio Británico de Desarrollo Internacional. Este aeropuerto internacional representa un hito histórico para Santa Elena y le dará una oportunidad a la isla de





■ Cómo se colocaba la superficie de hormigón en la pista del aeropuerto de Santa Elena.

crear oportunidades económicas de desarrollo turístico y trabajo, quizá incluso lleve a la auto-sostenibilidad económica de la isla. El proyecto de la construcción del aeropuerto es uno de los más grandes realizados en el hemisferio sur y fue adjudicado a un consorcio de construcción sudafricano, Basil Read.

La obra de construcción situada en la parte oriental de la isla, cerca de Prosperous Bay, era una de las pocas zonas consideradas debido a su terreno rocoso y problemas medioambientales. Dry Gut es el nombre del desfiladero que formará parte de la futura pista del aeropuerto. Habrá que perforar, explotar y rellenar de 8 millones de metros cúbicos de roca extraída con explosivos en el desfiladero para una profundidad de más de 100 metros para que forme parte de la pista del aeropuerto de 2.000 metros. Después de rellenar el desfiladero, debía asentarse durante seis meses como mínimo para evitar problemas de asentamiento y roturas en la pista, a continuación se podía empezar a pavimentar.

Pero primero había que enviar los recursos y el equipamiento a la isla. Basil Read contrató un NP Glory 4, un carguero gigantesco para el transporte de una pavimentadora deslizante equipada con el control de maquinaria PaveSmart 3D de Leica Geosystems que también se utilizó con el equipamiento de pavimentado y fresado, las estaciones totales Leica Viva TS15

y 45.000m³ de arena de dunas de Namibia, necesarias para pavimentar la pista, entre otras cosas. Para mezclar el hormigón, se necesitaban más de cinco millones de kilogramos de arena, que se enviaban en bolsas de plástico de 1.000kg cada una.

Antes de que el barco saliera de Namibia, un especialista de Leica Geosystems y un técnico de Wirtgen trabajaron en una inspección previa a la entrega. El viaje del barco tuvo una duración de cinco días y con viajes de una vez al mes, todo el equipamiento debía funcionar correctamente, aunque hubiera un juego extra de todo el equipamiento en la obra.

El ancho del pavimento de la pavimentadora era de 2,8 metros y fue diseñado para encajar con la capacidad de la planta de mezclado de hormigón, donde se realizaban dos turnos, seis días a la semana en horas punta de funcionamiento. Los equipos consiguieron continuar con la producción de hormigón con el control de la máquina PaveSmart 3D de Leica Geosystems y las estaciones totales Leica Viva TS15. Lograron un rendimiento óptimo del hormigón gracias a la medición con todas las estaciones totales para realizar seguimientos precisos de la posición y elevación de la pavimentadora y el envío de las correcciones de seguimiento al control de la máquina PaveSmart 3D, que calculaba y corregía las posiciones de la pavimentadora. Todo esto ayudó a simplificar mucho la logística del pavimento.

La obra de pavimentado empezó con una pista, la zona de apartamiento no estaba en uso, y un bloque de hormigón de 150 por 75 metros donde embarcan los pasajeros y se recargan los aviones. También habrá una superficie especial cerca de esta zona para los jets privados de negocios.

El uso del software Leica PaveSmart 3D y de las estaciones totales TS15 también eliminó la necesidad de realizar replanteos con cuerdas y de la mano de obra asociada y los gastos necesarios para su instalación. Así la pavimentadora, los camiones de hormigón y los vehículos de la obra no tenían que conducir alrededor de las cuerdas con el consiguiente descenso de ritmo de trabajo. Cuando los equipos trabajaban con poca luz, la obra sin cuerdas era mucho más segura, además de que no se producía ningún reposicionamiento accidental de las cuerdas de guiado en ningún momento.

El ecosistema único del desierto de Prosperous Bay también mejoró gracias al uso de la máquina de control Leica PaveSmart 3D. El sistema de la máquina de control redujo el movimiento del vehículo en la obra y los viajes para el transporte de materiales. Así se mantuvo el impacto de los proyectos del aeropuerto tan compacto como era posible.

Basil Read también colabora en la finalización de la construcción de la terminal del aeropuerto, la torre de control del tráfico aéreo, las instalaciones contra incendios y los almacenes de combustible, todo forma parte de la moderna infraestructura del aeropuerto y el primer vuelo internacional deberá aterrizar en una pista completada en febrero de 2016. Basil Read en colaboración con Lanseria también continuará con la tarea de mantenimiento del aeropuerto durante diez años más.

Además de construir un puente al mundo moderno y ofrecer un recurso rápido y seguro de transporte moderno y entrega de los suministros necesarios, Basil Read con la ayuda de los productos y soluciones de Leica Geosystems ha traído muchas oportunidades de empleo necesarias y la esperanza de un futuro económico mejor con un estándar superior de vida a la población de Santa Elena. ■

Acerca del autor: Fredrik Rudqvist es especialista en productos en Leica Geosystems y trabaja con Basil Read desde 2010.

fredrik.rudqvist@leica-geosystems.com



Retos logísticos

La logística del proyecto suponía retos importantes para Basil Real y la planificación correcta del mismo fue un punto clave del éxito. Nunca ha habido una zona de puerto para barcos con un equipamiento superior de construcción en la isla. Por eso era necesario construir una zona temporal de aterrizaje en Rupert's Bay para atracar un navío pequeño de transporte y descargar el equipamiento y los materiales directamente en tierra.

Santa Elena también es una isla con infraestructura limitada y falta de materiales de construcción, ni siquiera hay suficiente arena en la isla para fabricar hormigón. Desde todas las carreteras locales cuentan con una capacidad máxima de carga de 7 toneladas, fue necesaria la construcción de una carretera de acceso con curvas de 14km desde el muelle hasta la obra de construcción del aeropuerto.

En julio de 2012 atracó el primer barco cargado de suministros directamente en el puerto de la Isla de Santa Elena y desde ese momento, se han descargado unas 30.000 toneladas hasta la fecha. En noviembre de 2013 se firmó otro contrato para construir un embarcadero permanente. Ambos embarcaderos han supuesto hitos para la población de la isla y será la primera vez que un barco pueda atracar en un muelle en la historia de la isla. Antes de que se construyeran los embarcaderos, se produjo la recarga de todos los cargueros en lanchas a remolque pequeñas a diésel eran elevadas a la orilla por grúas gigantes.



©herculaneum79 - Fotolia.com

Lana brilla con un nuevo resplandor

por Toni Everwand

Se han registrado y clasificado más de 1.500 luces en Lana, una población de Südtirol famosa por su mercado. El motivo para esta acción es debida a una resolución del gobierno de Südtirol con la que se pretende optimizar la iluminación pública de las calles con respecto a la eficiencia energética y contaminación lumínica reducida. El ingeniero eléctrico Christian Ragg desarrolló un plan maestro de iluminación pública centrado en el ahorro de energía y la reducción de la contaminación lumínica durante la noche. El plan fue implementado con Leica Zeno 5 y admite mobileGIS.at.

Christian Ragg, un ingeniero en tecnología de iluminación del país vecino, Austria, recibió el encargo de iluminación de la zona de luz de Lana. «El paso número 1 es sacar el inventario de iluminación pública, el paso dos es desarrollar un plan lumínico con el que la ciudad cumpla las estipulaciones de normativas locales de gobierno.»

Un requisito de la ciudad de Lana era que el contratista debía adquirir datos de geo-referencia y dárselos a la dirección de modo que se puedan integrar en el sistema informático regional geográfico. Es el motivo por el que Ragg eligió depender del apoyo de Leica Geosystems en la tarea encomendada. Se puso en contacto con DI (FH) Martin Trimmel de «mobileGIS.at»: «Dado

Contaminación lumínica y conservación energética en espacios públicos

La contaminación lumínica se refiere a la iluminación artificial del cielo nocturno. La contaminación lumínica interfiere con la observación astronómica en el cielo nocturno, irrita a los insectos nocturnos y aves migratorias en su orientación y navegación y también tiene impactos negativos en los ciclos de crecimiento de las plantas de la ciudad. La iluminación moderna supone una contribución al sector de la conservación energética. Los sistemas de iluminación actuales de tecnología LED consumen hasta un 80% menos de energía que los sistemas antiguos equipados con luces de vapor de mercurio, por ejemplo.



que soy un técnico de iluminación, la localización geográfica de los puntos grabados no forma parte de mi labor diaria. Martin Trimmel me ofreció un Zeno 5 GPS manual de Leica Geosystems, un dispositivo que podría usar para realizar mi trabajo de forma eficiente y dentro de un marco temporal aceptable para todos.»

Después de un periodo breve de formación, Ragg empezó a trabajar. Daba vueltas en bici pasando por todas las luces de la ciudad, punto por punto. «Estaba contento de estar equipado con un dispositivo útil y tan ligero», dice Ragg. Mientras el dispositivo determinaba la posición del punto de luz, Ragg rellenaba los campos de entrada, como el tipo de luz, tipo de bombilla, duración de la luz, altura del punto de luz en el dispositivo, podría cubrir unas 170/180 luces por día.

Dado que la grabación de la iluminación exterior de la ciudad no es parte del trabajo diario de Ragg, decidió realizar las evaluaciones GIS desde mobileGIS.at. Enviaba los datos recogidos con Leica Zeno 5 a Martin Trimmel, que los preparaba para el técnico de iluminación con el software Zeno Field & Office y se los enviaba de vuelta para realizar una evaluación en for-

ma de tablas de Excel y un plan de localización PDF con calles y puntos de luz integrados. Por otro lado, la ciudad de Lana recibía archivos de forma compatibles con GIS directamente de Trimmel. Era posible documentar y controlar el desarrollo de la red de luz con estos archivos.

La segunda parte de la tarea de Ragg podía comenzar con el uso del muestreo como base, se trataba de la creación de plan de iluminación. Desarrollaría una propuesta donde las luces ineficientes y aquellas que generen una gran cantidad de contaminación lumínica sean sustituidas por sistemas de luces eficientes con la menor contaminación lumínica posible. «Esta propuesta será debatida con la ciudad y se implementará en fases», explica Ragg. Permitirá que Lana tenga una iluminación de bajo consumo, económica y ecológica. La ciudad estaba de acuerdo y Ragg lo implementó basándose en la tecnología de Leica Geosystems. ■

*Acerca del autor: Toni Everwand es licenciado en geografía y periodismo.
toni.everwand@gmail.com*

El avance seguro de Londres

por Natalie Binder

La estación de Paddington es famosa en el mundo entero tanto por su creador Isambard Kingdom Brunel, además de por su conocido osito amante de la mermelada. Una media de 26.500 pasajeros pasan por la estación de Paddington todos los días. Conservando su elegancia victoriana y su esplendor, está prevista la construcción de una estación de metro novedosa directamente bajo su emplazamiento histórico. El proyecto de infraestructura ha sido iniciado por Crossrail y forma parte del proyecto arquitectónico más grande de Europa. La nueva estación llevará el nombre de Crossrail Paddington Station.

Desde julio de 2011, Crossrail ha desarrollado planos para completar la nueva red de metro de Londres. En agosto de 2011, Costain Skanska estaba colaborando como empresa conjunta de Crossrail Limited, Costain Skanska ganó la adjudicación de un contrato de Crossrail para completar el proyecto complejo de vías por 14,8 billones de £. Con este proyecto se está creando una línea ferroviaria nueva de gran tamaño, desple-

gando 118 kilómetros desde Reading y Heathrow al oeste de Londres a Abbey Wood en el este. También pasará directamente por debajo del centro de Londres. La nueva red conectará ahora siete líneas principales de metro totalmente nuevas, todas son intersecciones importantes entre los servicios ferroviarios existentes de la red y el metro de Londres. Una de estas estaciones nuevas es Crossrail Paddington Station.

Planificación meticulosa para controlar las estructuras superiores e inferiores

Trabajar directamente en el centro de Londres supone muchos retos. La ciudad alberga más de ocho millones de personas y el metro recorre un billón de viajes al año. La nueva estación de Crossrail de Paddington está rodeada por edificios modernos e históricos. También está situada en la zona densamente edificada del centro de Londres con su laberinto de tuberías, cables y alcantarillas, convirtiendo el proyecto en una construcción extremadamente enrevesada. Dado que Londres está considerada una ciudad global, había que trabajar sin interrupción, especialmente en un proyecto de tal magnitud. Por eso, en la estación de Crossrail se está realizando una construcción descendente de cuatro



■ Una estación total Leica TM30 controla el movimiento del edificio en la estación circundante de Paddington.

plantas con tráfico directo de dos vías sobre el suelo mientras la excavación sigue su curso descendente.

Con toda esta excavación, la suciedad generada en el centro de Londres podría establecer estructuras desiguales y causar inclinación potencial en las mismas o se podría desarrollar agrietamiento grave. El control constante de los edificios en esta zona era vital para evitar el posible daño, este es el motivo por el que los productos y soluciones de Leica Geosystems juegan un papel importante en garantizar el éxito de la nueva línea ferroviaria controlando las estructuras y el grado de asentamiento de la tierra.

Observación con estaciones totales robóticas Paddington 24/7

Costain-Skanska decidió implementar soluciones de control en tiempo real con 52 Leica TM30 y más de 1.800 prismas de control de todos los tipos en la zona de Paddington y alrededores. El equipamiento fue instalado en varias posiciones claves en las inmediaciones de los edificios. Los datos de alta precisión 3D se recogen de las estaciones totales que miden los puntos de referencia clave de varios prismas colo-

cados estratégicamente en todos los edificios de la zona. Estas mediciones de unos 8.500 puntos al día se realizan en ciclos diarios. En una fase reciente del proyecto denominada « la gran excavación », se registran datos de la mayoría de la zona de las estaciones totales a intervalos de seis horas cada día, a continuación se envían los datos para su procesamiento a Leica GeoMoS, que transmite los resultados al portal web antes de su distribución al equipo de construcción. El uso de sensores de control de Leica Geosystems, software y comunicaciones es vital para el proyecto de Crossrail, ya que las mediciones de precisión ofrecen información de cualquier variación de estructuras causada por movimientos sísmicos y reduce riesgos en los edificios y también en la seguridad ciudadana.

Procesamiento automatizado de datos en tiempo casi real

Estos proyectos requieren una observación constante, la medición repetitiva de las mismas rutas y puntos de referencia varias veces al día durante la vida útil de todo el proyecto. Es posible realizar estas actividades automáticamente con las estaciones totales robóticas y los datos se transmiten directamente para el pro-



cesamiento con Leica GeoMoS, GeoMos Adjust y el software GeoOffice.

Se utilizan tres servidores interconectados para ejecutar los programas del software de Leica Geosystems en la obra de construcción de Crossrail. El software se utiliza para detectar y analizar el movimiento sísmico y la deformación de edificios por encima y debajo de la obra y también ayuda a acelerar y simplificar el proceso de datos en tiempo real recogidos por las estaciones totales hasta un 90%, permitiendo que los datos estén disponibles en el campo para su asignación rápida. Esta solución de software para la nueva estación de Crossrail pertenece por completo a Leica Geosystems y es la mayor de este tipo en cualquier lugar del mundo. El director de topografía de ingeniería de la empresa asociada en el proyecto Constain-Skanska, Steve Thurgood, informa: «los sistemas de software deben ser muy prescriptivos y procesales para controlar la calidad y repetibilidad del proyecto, también tienen que permitir un cambio dinámico en el medio ambiente y cambios de fases de construcción. Nuestro trabajo es constante, gestionamos el sistema de software para reducir y reparar cualquier fallo que pueda ocurrir. Ambos sistemas de software registran una cantidad increíble de datos que se correlacionan con un grado superior de precisión y exactitud.»

La solución de software Leica GeoMoS es un sistema totalmente automatizado para la generación de datos. Ofrece procesamiento y evaluación automatizados con análisis estadísticos, comparando nuevos datos con el modelo básico original mediante gráficos fáciles de entender. El software actualiza continuamente el análisis de deformación y ajuste de red con volúmenes grandes de datos en tiempo real recibidos por las estaciones totales de 44 a 49* con el consiguiente envío rápido de datos de alta precisión.

Cuando se procesan los datos, también se optimiza el software de geometría de coordenadas con el ajuste de red, topografía y precisión. En caso de que alguno de los datos no se encuentre dentro de un rango de $\pm 10\text{mm}$ de datos recogidos previamente (en general, no deberá tener más de seis horas aprox.), se considera incorrecto. Los topógrafos de ingeniería que supervisan la operación evalúan y comparan los datos con las desviaciones de los parámetros de datos predefinidos y deciden rápidamente si hay que realizar mediciones.

La coordinación de visualización de los datos procesados con los equipos de la obra de construcción sirve considerablemente para completar el trabajo técnico sin interrupciones. GeoMoS no solo aumenta la productividad del tiempo de uso con la visualización de





■ La gran red de control cubierta por las estaciones totales alrededor de la zona de la estación de Paddington.

los datos en tiempo real pero también simplifica los flujos de trabajo validando constantemente los datos antes de asignárselos a los equipos.

Equipos fiables y con dedicación total

Los equipos dedicados las 24 horas a las operaciones y al mantenimiento conservan activamente la solución de software GeoMoS de Leica de todo el proyecto Crossrail y también limpia y mantiene las 42-49 estaciones totales y más de 1.800 prismas. En las estaciones totales trabajan seis personas más un equipo de apoyo a tiempo adicional de 5 personas en el campo. Todas las estaciones totales cuentan con su servicio y mantenimiento en el centro de servicio técnico de Leica Geosystems en Milton Keynes.

«El lema de Crossrail es «El avance de Londres». Dentro de nuestro equipo de topografía de ingeniería que

realiza el esquema preciso de nivelación y el esquema más grande de las estaciones totales de Leica Geosystems de forma homogénea en el mundo, hemos adoptado un lema complementario debido al éxito conseguido con «Moving surveying for monitoring forward». Sin embargo, nada sería posible sin el apoyo continuo de Leica Geosystems y sus socios de la cadena de suministro», concluye Steve Thurgood, director de topografía de ingeniería en la empresa asociada Constain-Skanska. ■

Acerca de la autora:

Natalie Binder es directora de marketing y comunicación en Leica Geosystems Ltd. con sede en Milton Keynes, RU.

natalie.binder@leica-geosystems.com

* El número varía según el entorno de trabajo.

Maximización de espacio preservando la historia

La estación de Paddington construida en 1854 es un ejemplo claro del legado inglés de un edificio singular y es el lugar donde se abrió la primera vía férrea de metro del mundo en 1863. La nueva estación de Paddington maximizará el espacio preservando sus carac-

terísticas históricas. El metro cuenta con una estación de 28m de profundidad, 265m de longitud y 26m de ancho. Constain-Skanska obtuvo una adjudicación de un concurso de 14,8 billones de libras (18,5 billones de Euro) para finalizar este proyecto complejo de vías.

Una atracción turística por debajo de las fronteras

por Katherine Lehmuller

El glaciar de Dachstein delimita con dos estados austríacos: Alta Austria y Estiria. El punto exacto donde coinciden ambas fronteras fue declarado con imprecisión en 1949 y después, Linz y Graz, las capitales de los dos estados federados, decidieron finalizar la reunión parlamentaria declarando la frontera entre los estados en la línea divisoria y los acantilados rocosos.

En 1969, después de finalizar el teleférico de Dachstein, que lleva a la estación Hunerkogel Upper en la orilla de Estiria del glaciar, la zona se convirtió en un destino famoso para excursionistas y esquiadores. Durante los últimos veinte años, el turismo masivo encontró su camino al glaciar cuando Estiria finalizó el paso elevado, el puente suspendido y el palacio de hielo, atracciones turísticas principales que se siempre se creyó que se habían construido en la zona estiriana. En estos últimos años, el glaciar ha descendido y la línea divisoria de las fronteras ha cambiado en términos de volumen y flujo.

Para definir y digitalizar los datos de los mapas futuros del catastro, se realizó una medición oficial del glaciar con la más moderna tecnología topográfica. Durante este proceso, uno de los destinos turísticos principales, el palacio de hielo de Dachstein, se ha convertido en tema de debate porque todavía hay que decidir el lugar donde se encuentra exactamen-

te, más específicamente, en el estado en el que está situado.

El palacio de hielo está situado debajo del glaciar de Dachstein, en las profundidades y es una experiencia mística de hielo, luz y sonido. Se encuentra a tan solo tres minutos andando desde la estación de arriba del teleférico al palacio de hielo. Nunca se ha realizado una medición exacta de la atracción turística con el sistema de túneles de 40 metros de longitud y para ello se acordó seleccionar al proveedor de tantos años, Leica Geosystems y al ingeniero topógrafo Peter Badura, para la producción de animaciones 3D y mapas de precisión de la zona subterránea del palacio de hielo.

La larga experiencia de Badura en trabajos topográficos en la montaña de Dachstein, trabajando en proyectos como extensiones de torres de elevación y reconstrucciones del palacio de hielo (interiores y exteriores) fue decisiva para ser la elección lógica. Badura decidió usar la estación total TPS1200 y ScanStation P20 de Leica Geosystems porque quería probar la famosa tecnología de láser escáner 3D y también ser capaz de ofrecer mayor valor a sus clientes finales entregando una visualización virtual en 3D de todo el palacio de hielo.

El equipo de topografía de Badura definió los puntos de las coordenadas con la estación total robótica TPS1200 que se necesitaban como geo-referencia en el mapa y a continuación, comenzó a escanear con



ScanStation P20. Pudieron realizar el estacionamiento fácilmente y escanear de estación a estación, por todo el túnel, ya que ScanStation P20 es similar a usar una estación total de Leica Geosystems y tiene la misma interfaz de usuario intuitiva. «Podemos cambiar fácilmente toda la gama de productos en Leica Geosystems. Lo que supone que contamos con más avances técnicos y ahorramos un tiempo considerable. Creo que conseguimos un valor sustancial de nuestro dinero.» Explica Peter Badura, que en colaboración con su joven y competente equipo de topografía, realizó la medición de todo el sistema de túneles del palacio de hielo. «El instrumento ScanStation P20 tenía que ser capaz de escanear superficies redondeadas con suavidad, ya que se ha extraído el hielo de las líneas del palacio de hielo y no son rectas. Se trata del escáner de láser de la industria con mayor rendimiento,

no nos planteamos utilizar ningún otro escáner.» Explica Badura. Otro factor que tuvimos que tener en cuenta fueron las temperaturas heladas del sistema subterráneo de túneles. Los productos seleccionados debían ser resistentes y soportar temperaturas extremas, «ScanStation P20 de Leica Geosystems era el instrumento perfecto para su uso en el escaneo del palacio de hielo. Es muy resistente y soporta temperaturas de -20°C . El palacio de hielo está a -10°C y no todos los escáneres lo admiten.»

La nube de puntos de colores realistas en 3D del palacio de hielo también cuenta con una ventaja extra. Se puede utilizar con fines publicitarios. Los visitantes de todo el mundo pueden dar un tour virtual e interactivo por todo el sistema de túneles desde cualquier lugar por la página Web del palacio o se puede utilizar como película publicitaria en la entrada del teleférico. «Este proyecto debería ayudarnos a hacer pública esta técnica, también debería dar otra perspectiva totalmente diferente al palacio de hielo. Algo nunca visto.» ■

Acerca del autor:

*Katherine Lehmuller es Licenciada en Bellas Artes por la Universidad Tufts de NY y trabaja como redactora para Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza.
katherine.lehmuller@leica-geosystems.com*



■ ScanStation P20 escaneando el palacio de hielo.

Un verdadero valor añadido

por Angus W. Stocking, LS

WestLAND Group, Inc., fundada en el año 2000 en Rancho Cucamonga, California, pasó años buscando el escáner láser 3D correcto. La empresa tenía una necesidad concreta para varios proyectos. Pero no había suficiente demanda, la compra de un escáner láser parecía ser una inversión demasiado alta. Además, los operarios de campo de WestLAND ya eran bastante eficientes; resultaba ideal que el escaneo encajara con esta mano de obra y la ampliara, pero no debía ser una solución independiente, y que separara los procedimientos de trabajo de campo y de oficina.

La empresa estudió con especial interés los primeros instrumentos que combinaban estaciones totales y escáneres en una carcasa. No estaban convencidos. Los que observaron no ofrecían la velocidad, densidad de punto y precisión que precisaban. Cuando necesitaban un escáner, requerían una solución completa de alta definición.

Pero esto cambió en diciembre de 2013, cuando WestLAND tubo el conocimiento de una Leica Nova MS50 MultiStation. El hecho de que Nova MS50 es una estación total robótica de medición sin prisma completa que se podía poner directamente a funcionar en las mediciones topográficas, limitrofes y de construcción típicas tenía mucho sentido. Cuando recibieron la primera demostración, pudieron afirmar que el instrumento era «lo propio» para la medición regular y el escaneo. Los empleados sabían que podría ponerlo inmediatamente en funcionamiento en el campo y serían capaces de crear oportunidades de integración del escaneado en el diseño y muestreos ejecutados y se dieron cuenta de que sería un modo perfecto de escanear el mercado y expandir los servicios a proyectos específicos de escáner.

Después de un par de meses trabajando con Nova MS50, WestLAND está seguro de haber tomado la decisión correcta. Ya probó que era un escáner muy eficaz, estuvimos escaneando 20 minutos después que lo recibiéramos, y ahora ya hemos realizado varios escaneos para muestreos de vías, fachadas de cons-



trucción y tuberías. Es bastante simple cambiar de un muestreo convencional a un escaneo, y se han dado cuenta de que los datos en la nube de ajuste y procesamiento de puntos es una extensión relativamente sencilla de su mano de obra actual.

Desde que adquirió el instrumento de Leica Geosystems, WestLAND ha estado a la altura que cualquier otra empresa que haya hecho una gran inversión, ha aprendido a usar la Nova MS50 en el trabajo, encontrando formas de uso de nuevas formas de datos y buscando oportunidades de mercado de nuevos productos finales. Con tres proyectos iniciales conseguimos hacer todo esto de una vez, lo que se traduce en ejemplos excelentes de cómo comenzar a escanear.

Productos finales superiores para ejecuciones

Una de las numerosas oportunidades de escaneo para WestLAND surgió de un cliente existente, CGM Development, empresa situada en la ciudad de Industry en el sur de California. CGM solicitó un muestreo ejecutado

en una construcción de una oficina para apoyar a la remodelación como un bloque de apartamentos. La empresa realizó muestreos del interior del edificio y envió un plan para el bloque de apartamentos. Después, le encargaron el proyecto topográfico para apoyar la reestructuración del exterior para cumplir con la normativa ADA (ley sobre estadounidenses con discapacidades de 1990) y renovar la fachada. De nuevo iban a estar presentes, así que decidieron escanear las fachadas. El cliente no pagaba específicamente por el escaneo. Sin embargo, WestLAND ya había aprendido que podía realizar y procesar escaneos rápidamente; en este proyecto se utilizó el Nova MS50 para ofrecer un producto final superior con una inversión extra mínima de tiempo y el cliente se quedó entusiasmado. También le dio la oportunidad a Angelo de ver cómo el escaneo podía facilitar el trabajo de BIM de WestLAND.

Realmente no crearon un modelo BIM completo. Normalmente incluiría un modelo 3D inteligente y completo del exterior del edificio y del interior con instalaciones, paredes, componentes estructurales, etc. Por el



WestLAND Group Inc.

WestLAND Group, Inc. es una mediana empresa fundada en el año 2000 en Rancho Cucamonga, California, bien establecida que ofrece ingeniería civil, GIS, muestreo y mapeado, además de planificación a clientes en los sectores de la energía, raiiles, construcción, municipal y desarrollo, que ha pasado años buscando el instrumento correcto. Leica Nova MS50 resultó ser la solución perfecta.

Leica Nova MS50 combina una estación total robótica con un alcance sin reflector de 2.000 metros con un escáner incorporado impresionante que cuenta con un alcance de 1.000 metros, precisión milimétrica y un máximo de 1.000 puntos por segundo. Se puede

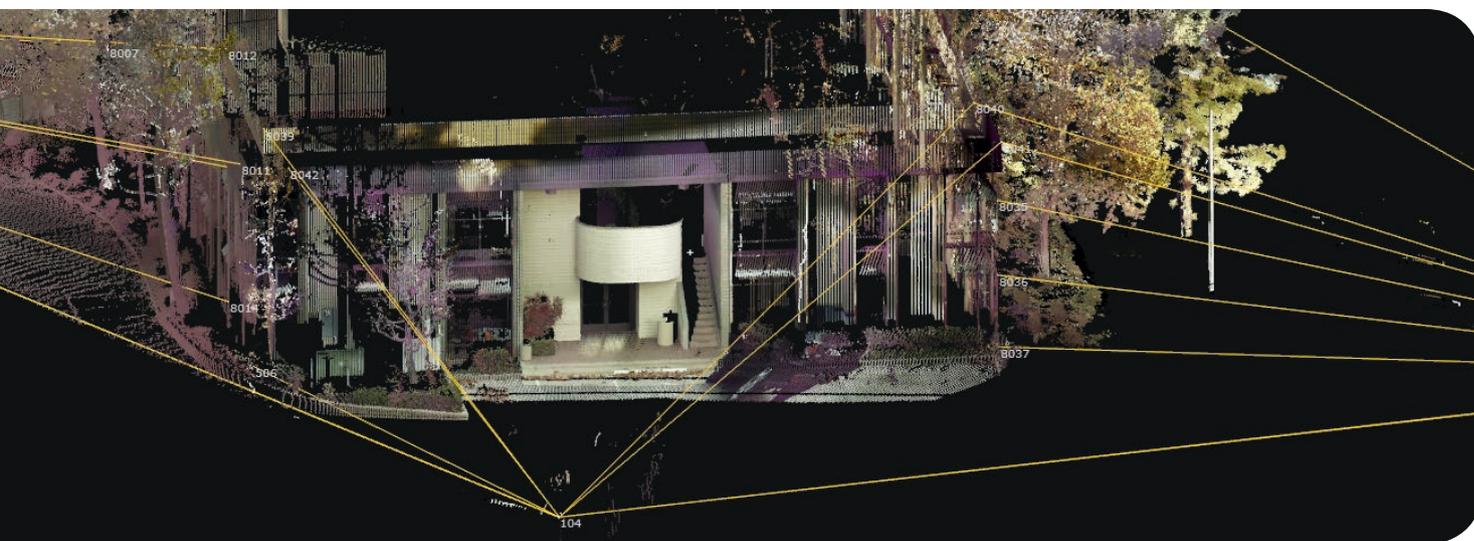
integrar el GNSS y el Nova MS50 también tiene una capacidad muy buena de escaneo y documentación asistida por imágenes.

El funcionamiento y los flujos de trabajo con Leica Nova MS50 son idénticos a los de una estación total. De este modo, WestLAND Group consiguió integrar la nueva capacidad de escaneo con su mano de obra habitual y ofrecer un valor añadido de costes eficientes a sus clientes con modelos 3D.

Para mayor información acerca de WestLAND Group, visite <http://westlandgroup.net>.

contrario, después de procesar la nube de puntos en Infinity e importarla en Revit y AutoCAD Civil 3D, WestLAND Survey/el analista de GIS Matt Corcoran modeló y reprodujo el exterior del edificio y la topografía de los alrededores y ofreció un producto final al arquitecto del proyecto que fue creado en el medio familiar nativo de Revit. Básicamente, la idea era escanear edificios

existentes cuando fuera adecuado y entregar los datos para reestructurar la empresa desde un punto inicial o «almacén» de un modelo actual BIM. En este caso al cliente le encantó el poder utilizar los datos con fines de diseño y presentación. Esperan que soliciten modelos similares al solicitar trabajo en proyectos futuros.



■ WestLAND Group aumenta su oferta de servicio con el escaneo láser en 3D con la multiestación Nova MS50.



Adición de escaneado a una construcción existente

Comenzó otro proyecto con otra solicitud de JLP. Solicitaron un muestreo de compensación de un puente existente, además de la topografía de alrededores en las vías existentes de una yarda de una vía férrea. WestLAND había realizado proyectos similares para JLP pero esta vez especificaron la realización del escaneado gracias a los buenos resultados de un proyecto anterior de túnel.

El trabajo de campo fue directo. Tuvieron que estacionar en ambos lados del puente para realizar la topografía convencional y de control, así que el escaneado adicional solamente les llevó una hora. Esta vez realizaron un total de cuatro escaneos, de cinco a quince minutos por unidad dependiendo de la densidad, de los estacionamientos que estaban usando. También realizan tomas sin reflector de las características clave, los comparan con la nube de puntos con fines de control de calidad y todo se encontraba siempre dentro de una precisión milimétrica.

A continuación, todo el proyecto (nube de puntos, control y topografía) se envió directamente al software de oficina Leica Infinity para su ajuste y después al

medio CAD preferido de JLP para el trabajo de líneas, líneas de ruptura y contornos. Solamente les llevó una hora revisar e incorporar la nube de puntos en el dibujo. Fue un buen ejemplo de cómo sale adelante un proyecto piloto con el nuevo trabajo.

Muestreo todo en uno

Un ingeniero de WestLAND explica que la Leica Nova MS50 está a la altura de las expectativas: «Después de varias horas de formación con el distribuidor, conseguimos empezar a trabajar de inmediato en proyectos actuales y proveer con productos finales 3D de gran calidad invirtiendo un tiempo extra mínimo. El procesamiento de todos los puntos recogidos en un medio ahorra tiempo real. Estamos esperando utilizarlo más. Ya tenemos un contrato para ofrecer la ejecución de una red de tuberías en una central térmica, se trata de un trabajo que sería muy difícil de realizar con eficiencia de costes sin un buen escáner.» ■

Acerca del autor:

Angus W. Stocking, L.S. es un topógrafo agrícola licenciado que escribe acerca de infraestructura desde el año 2002.

angusstocking@gmail.com.

Eliminación de nieve con seguridad



por Karin Fagetti

Un día precioso de primavera en el valle se contradice con las condiciones predominantes en Oberalp Pass en Gisons, Suiza. Durante años, grandes masas de nieve han hecho imposible que los empleados con experiencia de las autoridades de construcción digan exactamente dónde están los pasos de las montañas. Esto repercute en un trabajo laborioso, impreciso y muchas veces peligroso. Con iCON alpine, Leica Geosystems ofrece el control de máquinas basadas en satélite para preparar las vías adecuadas para las máquinas quitanieves. Con el apoyo de Grünenfelder und Partner AG, las pruebas demostraron que este controlador innovador consiguió visualizar con precisión el curso de la carretera a pocos centímetros, lo que hace que la eliminación de la nieve sea mucho más eficiente y segura.

«Nuestras principales expectativas del nuevo sistema son una mayor eficiencia y reducción de costes del 10 al 20%», explicó Marcus Valaulta, director de servicio



■ La pantalla de iCON alpine ofrece seguridad a los operadores con señales de advertencia de peligro.



de obras públicas en el distrito 6 de Grisons, durante una prueba realizada a nivel local en el Paso del Oberalp. El método común de extracción de la nieve con los postes de prueba y de nieve para ayudar a determinar el curso de la carretera y después, eliminar las masas de nieve, capa por capa con una quitanieves podía derivar en la eliminación excesiva en un lugar incorrecto. La información recogida de este modo es demasiado imprecisa. Muchas veces, los postes de nieve situados en los extremos de las carreteras (lo que sirve para orientar a los equipos quitanieves en condiciones normales de invierno) quedan enterrados bajo las masas de nieve o se rompen debido a las avalanchas.

Leica iCON alpine es un instrumento diseñado originariamente para los tractores de nieve, se utiliza en zonas de esquí y elimina estas imprecisiones. Un receptor de tamaño pequeño, dos antenas

GPS y una pantalla clara en la cabina del operador ofrecerán al equipo información sobre el curso de la carretera.

Durante el verano, cuando no hay nieve, la empresa de ingeniería Grünenfelder und Partner AG, una empresa del Swissphoto Group de Suiza y asociada de Leica Geosystems, realizó muestreos en una sección de prueba de dos kilómetros en el paso de la montaña con GPS y después creó un modelo básico en 3D. Estos datos digitales en los extremos de los carriles fueron transmitidos al sistema de Leica iCON alpine para realizar una prueba. En la pantalla de la cabina del operador se visualizó el curso exacto de la carretera y sirvió de ayuda al operador con flechas y señales de advertencia de peligro.

Las ventajas estaban claras, no había más ralentí, es decir se realizaba la eliminación con mayor precisión y



rapidez, más eficiencia en el uso de personal y mayor seguridad para las personas y la maquinaria.

Marcus Valaulta quiere eliminar los postes de nieve en el extremo de la carretera. Está convencido de que «el sistema iCON alpine hará posible deshacernos de los postes. La instalación de los postes es laboriosa y peligrosa para los motociclistas en verano.»

Desde que se ha eliminado la nieve capa por capa desde la parte superior hasta el fondo, la falta de control de precisión puede provocar que un conductor conduzca sin saberlo hacia un muro de retención con el quitanieves y en el peor de los casos, caiga en la presa.

Gracias al control de maquinaria guiado por posicionamiento vía satélite, fue posible determinar el curso de la carretera a pocos centímetros durante una prueba realizada en el Paso de Oberalp. Los expertos

que estaban en la prueba se quedaron impresionados. «Tiene mucho que ofrecer, definitivamente», dijo el operador del quitanieves después de una prueba extensa. Ha estado despejando la montaña del Paso de Oberalp desde hace años (siempre equipado con un transceptor de avalancha) con un compañero con cualquier tipo de clima, y tuvo la oportunidad de hablar del esfuerzo en vano de eliminación de la nieve en el lugar incorrecto, situaciones peligrosas y zonas ciegas, ráfagas de nieve y neblina, y pilas de nieves de muchos metros que dejaban enterrados los postes.

Después de una prueba fructífera, es posible que los empleados del servicio de obras públicas de Grisons eliminen la nieve de los pasos montañosos con el sistema iCON alpine el próximo invierno. ■

Acerca del autor:

Karin Fagetti es consultora senior en freicom ag (St. Gallen). karin.fagetti@freicom.ch



HISTORIAS GENIALES CONTINÚAN EN HxGN LIVE 2015

Venga a **HxGN LIVE**, el evento anual a nivel internacional de Hexagon dedicado a ayudar a los clientes a utilizar la potencia de las tecnologías Hexagon. Por primera vez, HxGN LIVE tendrá lugar en dos ciudades; **Las Vegas** celebrará la conferencia del **1-4 de junio** y después, HxGN LIVE **Hong Kong** del **18 al 20 de noviembre**.

Tiene dos oportunidades para participar en la generación de ideas cruciales, estableciendo redes ilimitadas de contactos y accediendo a tecnologías que no se puede perder!



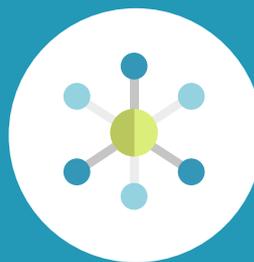
IDEAS CRUCIALES

INSPIRACIÓN,
INFORMACIÓN
REVELADORA



SESIONES

EDUCATIVAS,
PRÁCTICAS,
INTERESANTES



REDES DE CONTACTOS

MÉZCLESE,
RELACIONESE Y
HAGA CONTACTOS



LA ZONA

LAS INNOVACIONES
MÁS RECIENTES
E INTELIGENTES



**REGÍSTRESE HOY PARA
COMPARTIR SU HISTORIA
EN HxGN LIVE!**

Visite hxgnlive.com

Leica Viva GNSS

La superación de los límites con una tecnología ilimitada



Leica Viva GNSS Unlimited

- Precisión suiza superior y pasión por la perfección
- Precisión líder a nivel industrial, fiabilidad y entrega de posicionamiento
- Una inversión segura y a prueba de futuro
- Más allá del GNSS con soluciones de un aliado de alcance global y asistencia local

Visite www.leica-geosystems.com/viva-gnss para obtener más información de la aplicación Leica Viva GNSS y su descarga, disponible en App Store.

Las imágenes, descripciones y datos técnicos no son vinculantes. Todos los derechos reservados. Impreso en Suiza.
Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2014. 741806es - 11.14 - galledia

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
CH-9435 Heerbrugg
Teléfono +41 71 727 31 31
Fax +41 71 727 46 74
www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems