



Leica Geosystems HDS™ – High Definition Surveying

Inovação, Tecnologia e Precisão

Seminário Geomática nas Obras de Engenharia e Infraestrutura

27 de Outubro de 2011, São Paulo

Irineu da Silva
Miguel Menegusto



- when it has to be **right**



Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

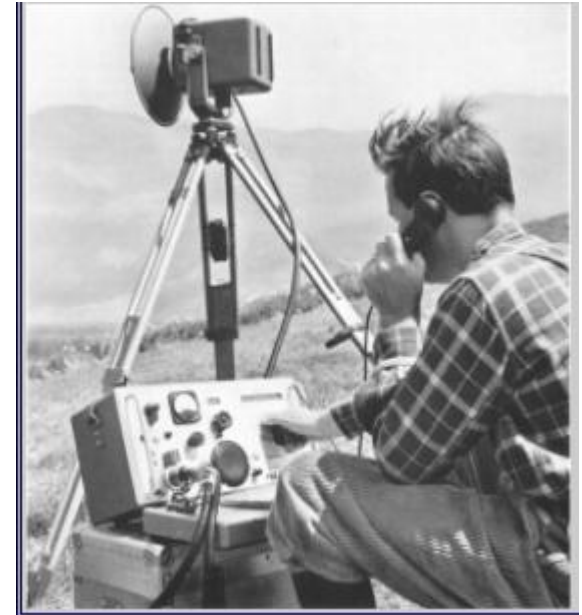
Década de 20:

T2 - O primeiro Teodolito compacto e moderno



Década de 50:

DI50 - O primeiro distanciômetro



Década de 80:

A primeira Estação Total



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

Década de 80:

TI 4100 - O primeiro GPS



Década de 90:

NA2000 – O primeiro Nível Digital



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

Década de 2000:

- A primeira Estação Total Robótica
- A primeira Estação Total com medição sem prisma
- A primeira Estação Total com captura de imagens

- E finalmente

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

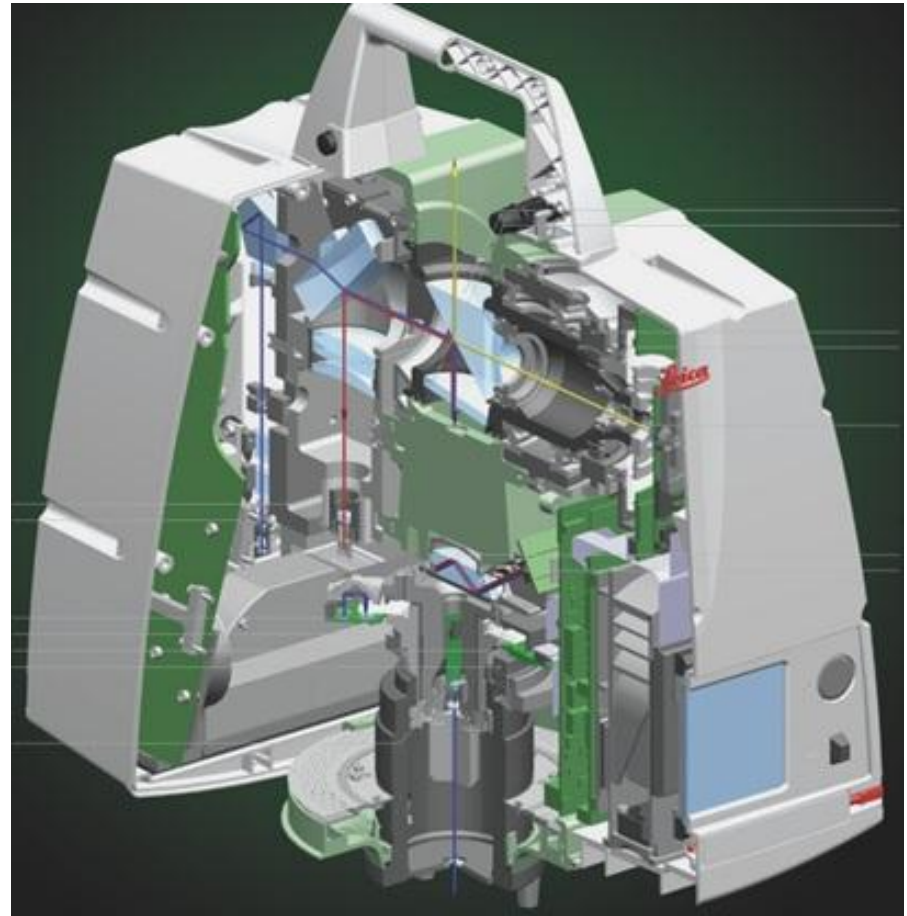
- E finalmente
- O primeiro Laser Scanner 3D ou HDS



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

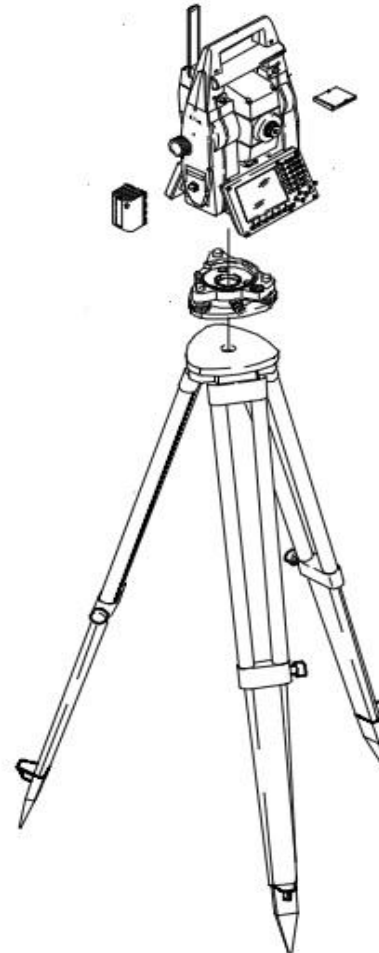
Uma Estação Total Robótica, com medição sem Prisma e de Alto Rendimento



- when it has to be right

Leica
Geosystems

Uma Estação Total Robótica, com medição sem Prisma e de Alto Rendimento



- WHEN IT HAS TO BE RIGHT

E o que é um Laser Scanner – HDS?

Um Laser scanner é um equipamento com capacidade para emitir uma sequencia de raios lasers, orientados, sobre uma superfície, de um objeto ou de uma cena, com a finalidade de determinar a posição espacial dos pontos medidos pelo raio laser.

Existem atualmente 3 tipos de Laser Scanners:

- **Micro Scanning**
(Scanner de Mão)



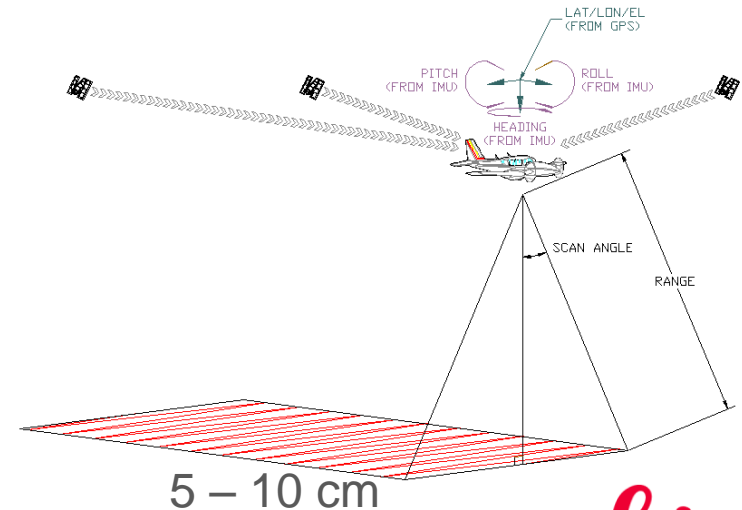
décimos de mm

- **Mid-range Scanning**
(Scanner Terrestre)



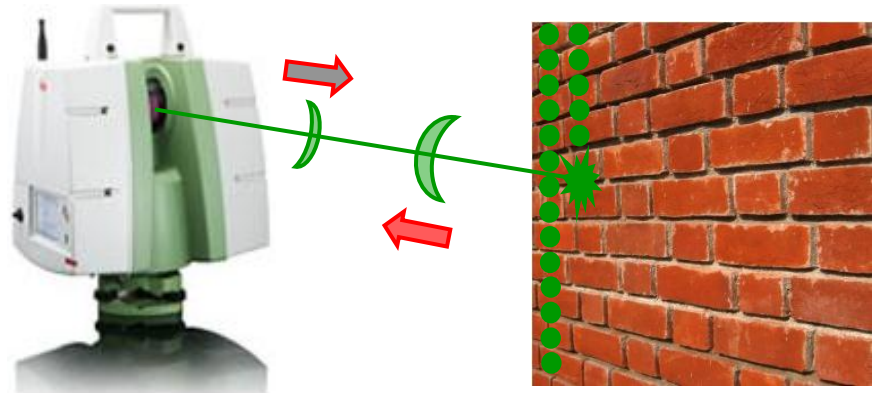
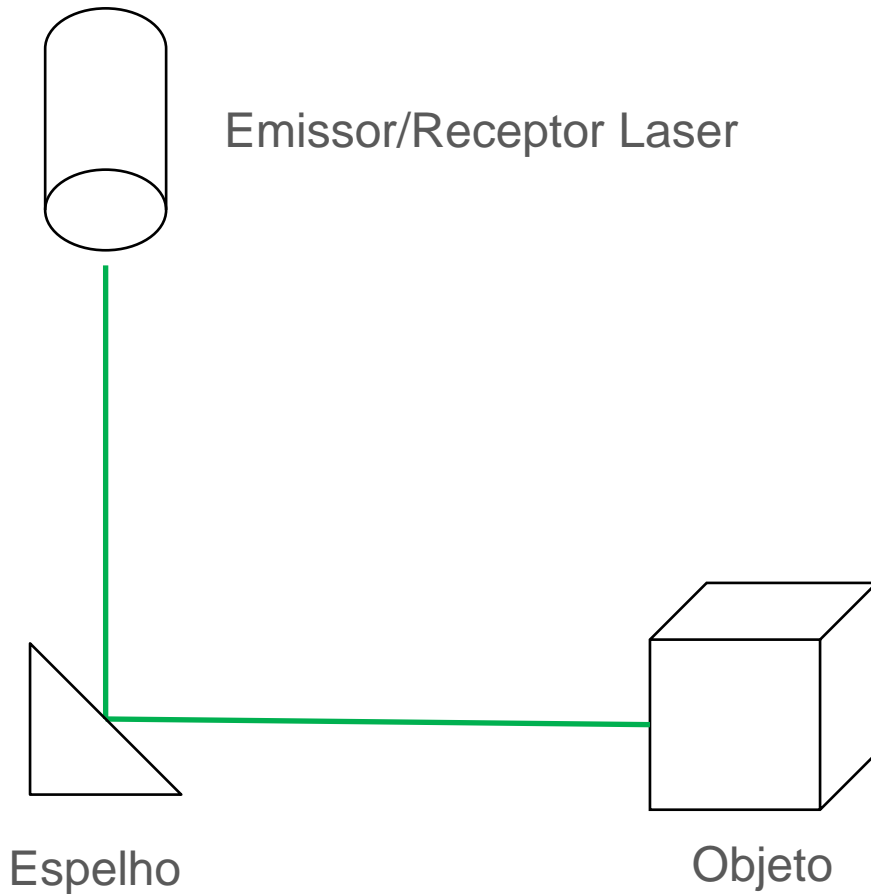
6 mm

- **Macro Scanning**
(Scanner Aéreo)



- when it has to be **right**

Tecnologias de Medição Disponíveis

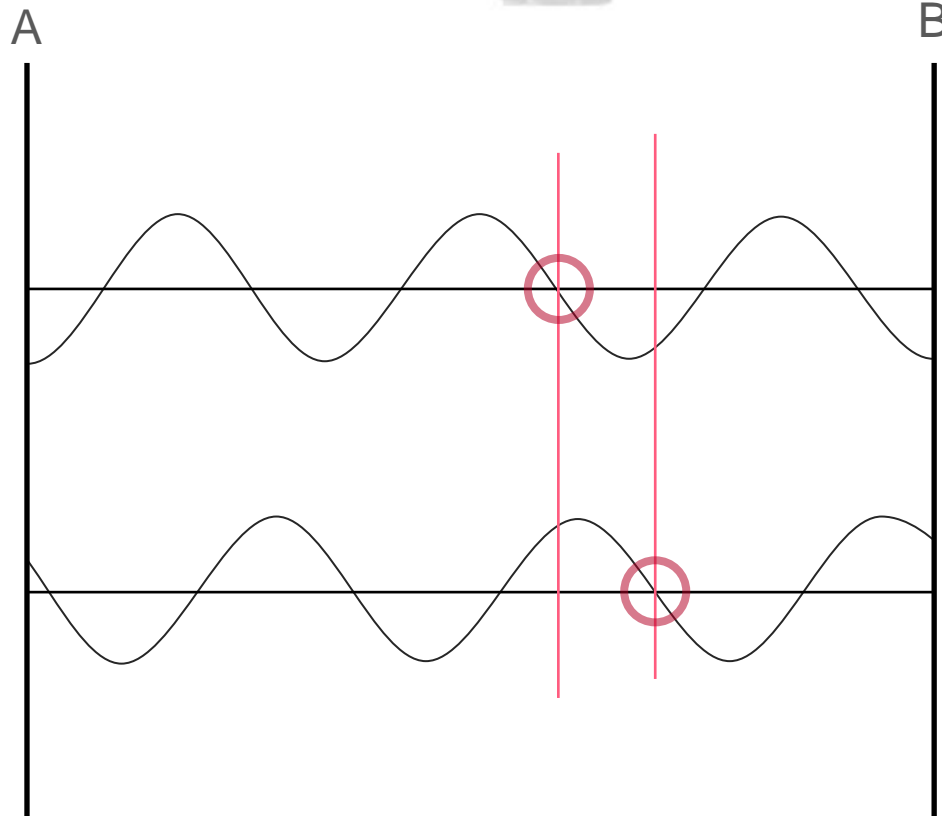
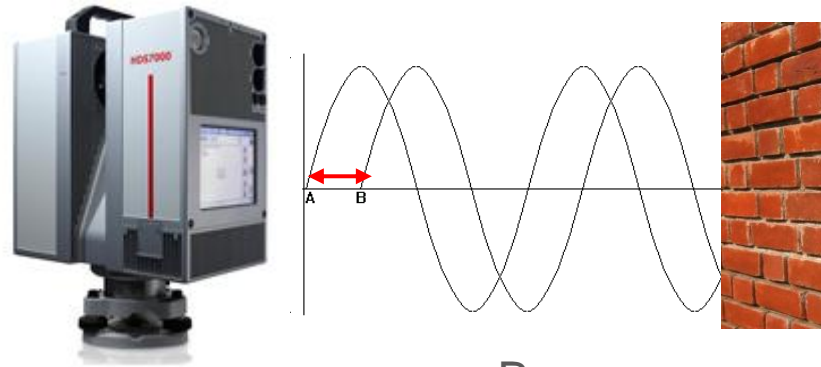


Time of Flight – TOF

Baseado no tempo de retorno de uma onda eletromagnética

- when it has to be **right**

Tecnologias de Medição Disponíveis



Medição de Fase – Phase Shift

Baseado na medição de fase de uma onda eletromagnética

- when it has to be **right**

A 6ª geração de 3D Laser Scanners



1^a



2^a



3^a



4^a



5^a



6^a

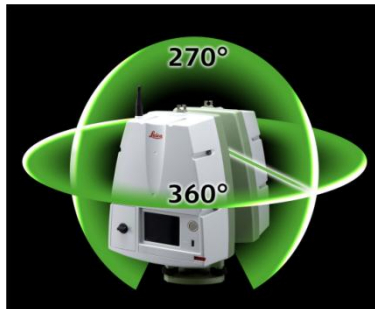


- when it has to be right

Leica
Geosystems

Características Técnicas

- Compensador em dois eixos,
- Cabeça de medição com 360° x 270°,
- Alcance de até 300 metros com precisão posicional igual 6 mm,
- Proteção IP54,
- Câmera/video interno,
- Memória e baterias internas,
- Suporte para GPS e primas,
- Exatidão constante para todo o alcance,
- Prumo laser na alidade,
- Laser visível classe 3R.



ScanStation C10



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Principais Aplicações da Tecnologia Laser Scanner

A tecnologia Laser, naturalmente, possui inúmeras aplicações em engenharia.

Tudo o que pode ser escaneado, pode ser medido.

O tratamento dos dados medidos, o alcance e o custo dos equipamentos podem, entretanto, ser um gargalo importante. Por essa razão é que desde o aparecimento dessa tecnologia, a principal aplicação tem sido na área de modelagem industrial.

As dificuldades das medições em instalações industriais recomendam o uso de um scanner. E o sucesso nesse tipo de aplicação foi imediato.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Utilização da Tecnologia Laser para a Topografia Convencional



A rede de usuários de laser scanners (HDS) está lentamente aderindo a ideia de utilizar esse tipo de equipamento também como um instrumento topográfico. As vantagens, como veremos, são inúmeras.

A Leica Geosystems tem encorajado e vem prestando apoio, através de seu corpo técnico e de seus distribuidores, para que também os profissionais de topografia tenham acesso e passem a usar a tecnologia laser nos seus trabalhos diários. Para tanto, vem promovendo seminários para a difusão da tecnologia, tanto a nível local como mundial e vem procurando adequar os equipamentos às necessidades dos usuários desse setor.

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Utilização da Tecnologia Laser para a Topografia Convencional

- Anualmente a Leica Geosystems promove um encontro mundial de usuários da tecnologia Laser. O maior evento desse tipo do mundo, com mais de 300 participantes.
- A Leica Geosystems Sudamérica promove cursos teóricos e práticos para novos usuários em vários países da América do Sul. Próximo curso no Brasil programado para Abril/2012.
- A Leica Geosystems mantém equipamentos para aluguel em todos os países da América do Sul para a difusão da tecnologia.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Utilização da Tecnologia Laser para a Topografia Convencional



Por se tratar de uma empresa essencialmente voltada para a produção de equipamentos de medições geodésicas, a Leica Geosystems tem como objetivo principal adequar cada vez mais a tecnologia HDS às necessidades dos profissionais de engenharia civil e agrimensura.

Como exemplo atuais vale a pena ressaltar o novo firmware para os equipamentos ScanStation C5 e C10, que não somente possui funções de Orientação da Estação (pontos conhecidos e visada à ré ou azimute), como também recursos para a Poligonação.

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Desafios da Tecnologia

Muitos usuários veem os benefícios da tecnologia HDS ou de utilizar mais escaneamentos nos projetos em andamento, porém,

1. acham que gerar mapas por meio de escaneamentos terrestre é difícil e caro;
2. acham que a curva de treinamento/aprendizado é longa;
3. se preocupam com “quais pontos utilizar?”;
4. ainda têm dúvidas sobre como trabalhar em ambiente 3D;
5. não estão seguros de que o fluxo de trabalho se encaixará nos métodos tradicionais;
6. acham que são necessários especialistas em escaneamento terrestre e 3D para processar os dados;
7. “e se o especialista sair?”

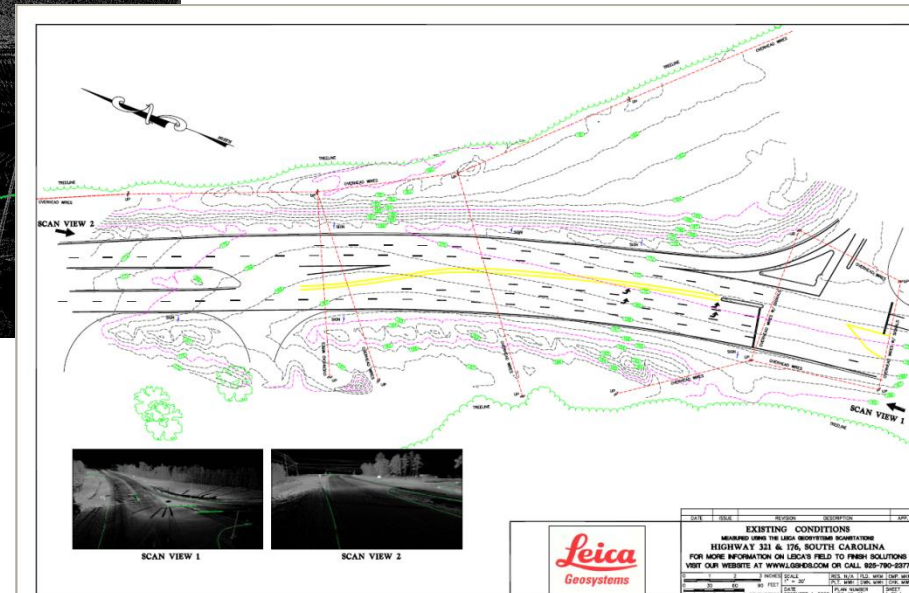
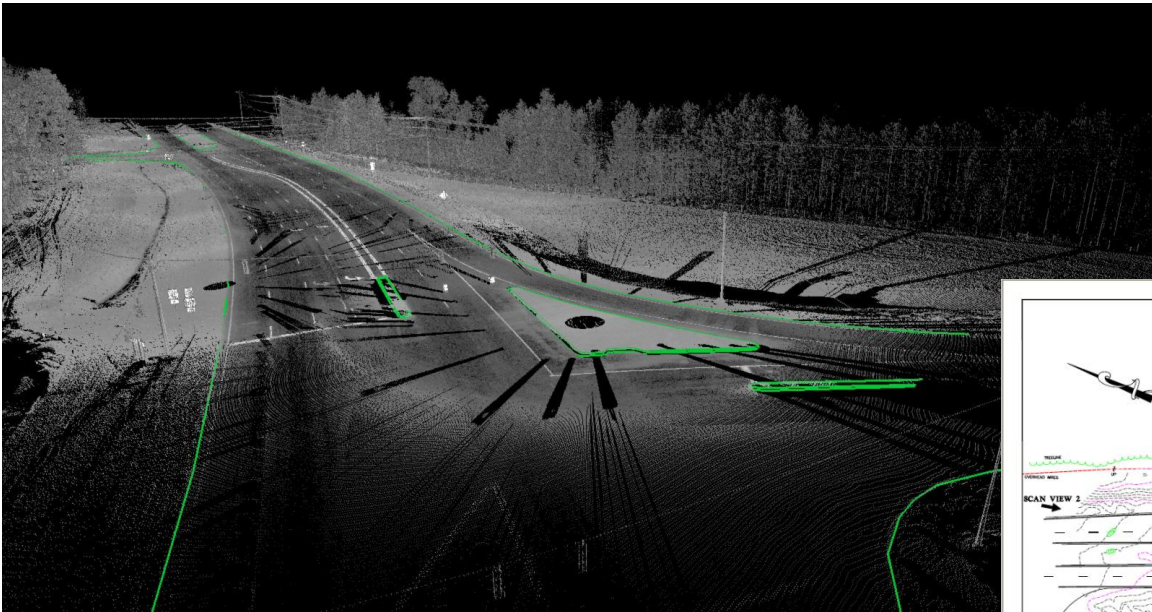


- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

O Gargalo está na Solução de Software

Para solucionar o problema dos usuários de topografia, a Leica Geosystems vem lançando soluções de software totalmente adaptadas para os usuários de topografia, como por exemplo, o novo software **Leica Cyclone II Topo**, desenvolvido para a geração de mapeamento topográfico por meio de nuvens de pontos de forma rápida, simples e segura.



Leica
Geosystems

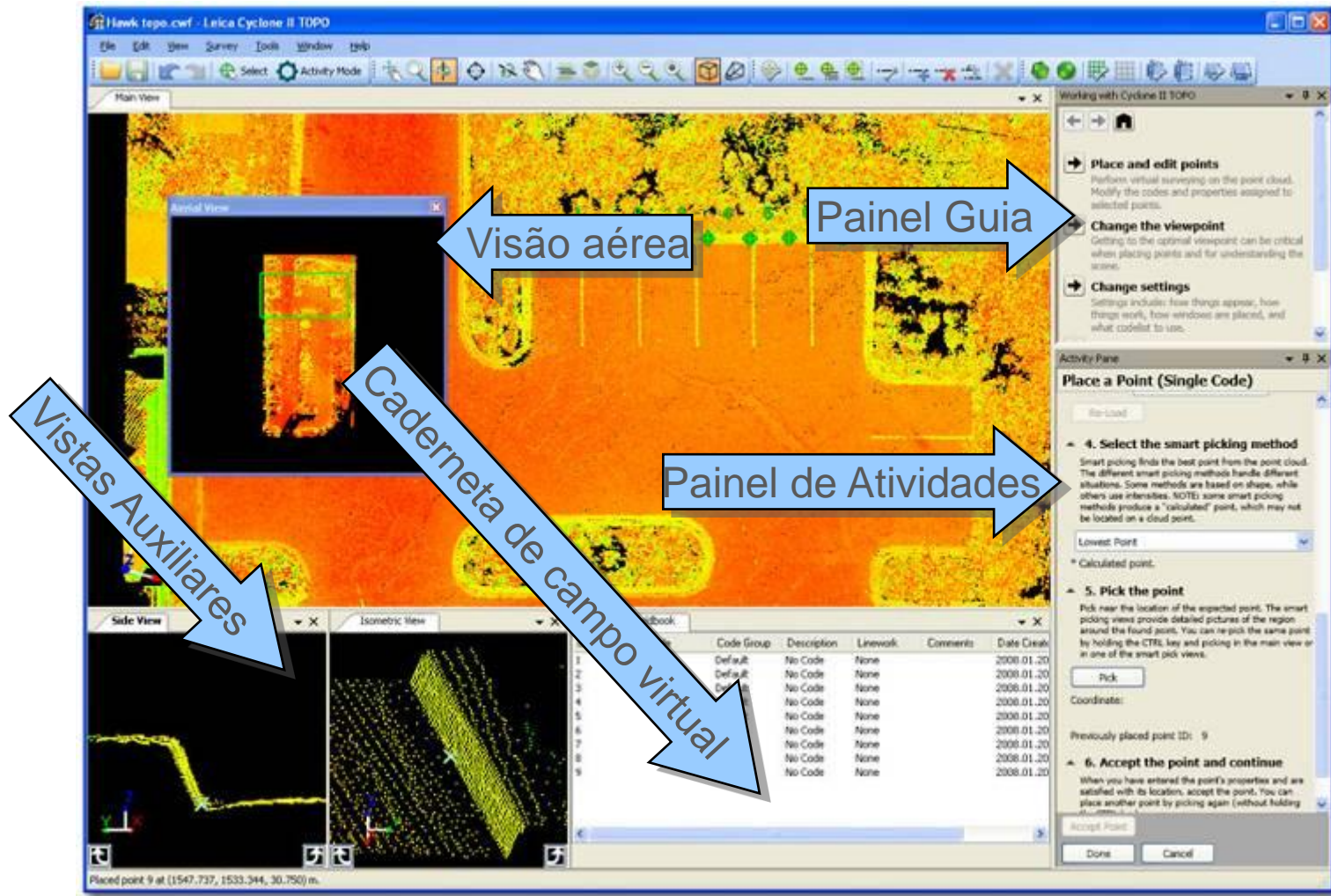
NO.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR
1	ESCALA	1:500	
2	PROJEÇÃO	UTM	
3	COORDENADA	ETRS89	
4	DATA	2010	
5	FECHA	10/01/2010	
6	LOCAL	BRASIL	
7	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
8	CLIENTE	CONSTRUTORA	
9	PROJETADE	LEICA	
10	REVISOR	LEICA	
11	APROVADO	LEICA	
12	DATA	10/01/2010	
13	LOCAL	BRASIL	
14	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
15	CLIENTE	CONSTRUTORA	
16	PROJETADE	LEICA	
17	REVISOR	LEICA	
18	APROVADO	LEICA	
19	DATA	10/01/2010	
20	LOCAL	BRASIL	
21	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
22	CLIENTE	CONSTRUTORA	
23	PROJETADE	LEICA	
24	REVISOR	LEICA	
25	APROVADO	LEICA	
26	DATA	10/01/2010	
27	LOCAL	BRASIL	
28	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
29	CLIENTE	CONSTRUTORA	
30	PROJETADE	LEICA	
31	REVISOR	LEICA	
32	APROVADO	LEICA	
33	DATA	10/01/2010	
34	LOCAL	BRASIL	
35	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
36	CLIENTE	CONSTRUTORA	
37	PROJETADE	LEICA	
38	REVISOR	LEICA	
39	APROVADO	LEICA	
40	DATA	10/01/2010	
41	LOCAL	BRASIL	
42	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
43	CLIENTE	CONSTRUTORA	
44	PROJETADE	LEICA	
45	REVISOR	LEICA	
46	APROVADO	LEICA	
47	DATA	10/01/2010	
48	LOCAL	BRASIL	
49	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
50	CLIENTE	CONSTRUTORA	
51	PROJETADE	LEICA	
52	REVISOR	LEICA	
53	APROVADO	LEICA	
54	DATA	10/01/2010	
55	LOCAL	BRASIL	
56	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
57	CLIENTE	CONSTRUTORA	
58	PROJETADE	LEICA	
59	REVISOR	LEICA	
60	APROVADO	LEICA	
61	DATA	10/01/2010	
62	LOCAL	BRASIL	
63	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
64	CLIENTE	CONSTRUTORA	
65	PROJETADE	LEICA	
66	REVISOR	LEICA	
67	APROVADO	LEICA	
68	DATA	10/01/2010	
69	LOCAL	BRASIL	
70	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
71	CLIENTE	CONSTRUTORA	
72	PROJETADE	LEICA	
73	REVISOR	LEICA	
74	APROVADO	LEICA	
75	DATA	10/01/2010	
76	LOCAL	BRASIL	
77	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
78	CLIENTE	CONSTRUTORA	
79	PROJETADE	LEICA	
80	REVISOR	LEICA	
81	APROVADO	LEICA	
82	DATA	10/01/2010	
83	LOCAL	BRASIL	
84	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
85	CLIENTE	CONSTRUTORA	
86	PROJETADE	LEICA	
87	REVISOR	LEICA	
88	APROVADO	LEICA	
89	DATA	10/01/2010	
90	LOCAL	BRASIL	
91	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
92	CLIENTE	CONSTRUTORA	
93	PROJETADE	LEICA	
94	REVISOR	LEICA	
95	APROVADO	LEICA	
96	DATA	10/01/2010	
97	LOCAL	BRASIL	
98	PROJETO	CONSTRUÇÃO DE UMA RUA	
99	CLIENTE	CONSTRUTORA	
100	PROJETADE	LEICA	

O Gargalo está na Solução de Software

Com o Leica Cyclone II Topo:

- O usuário não precisa realizar navegação 3D complexa na nuvem de pontos;
- Qualquer usuário de CAD pode utilizá-lo;
- O ciclo de treinamento e aprendizado é muito rápido;
- As vistas são controladas automaticamente;
- A vista principal é topo/planta ou em perspectiva;
- O usuário possui visualização simultânea de seções transversais e vistas isométricas;
- O software garante a utilização dos melhores pontos da nuvem;
- O sistema possui um Guia passo-a-passo para comando de funções;
- Integra-se facilmente ao fluxo de trabalho existente.

Cyclone II TOPO Interface do Usuário



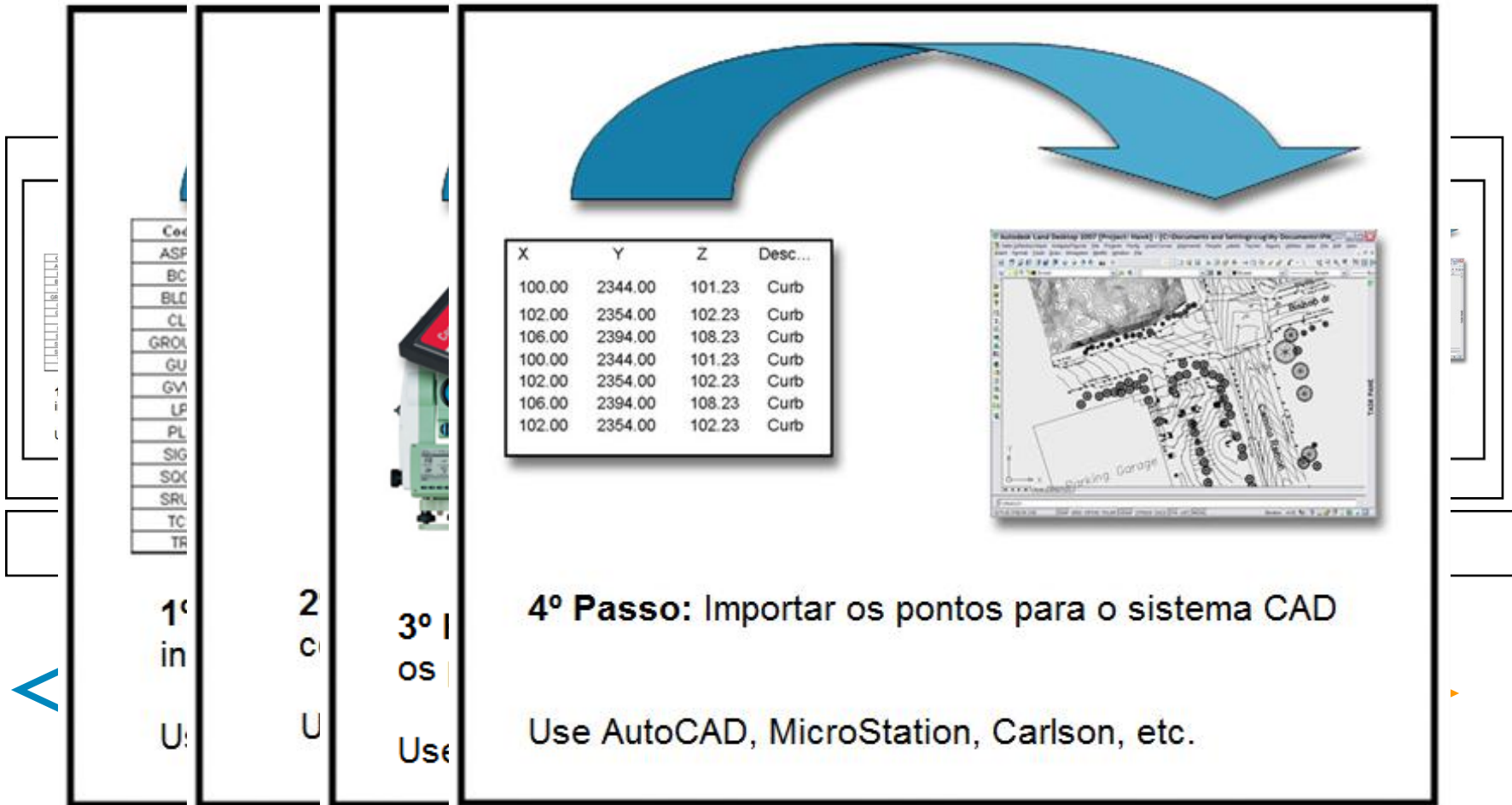
Fluxo de Trabalho com Método Topográfico Tradicional



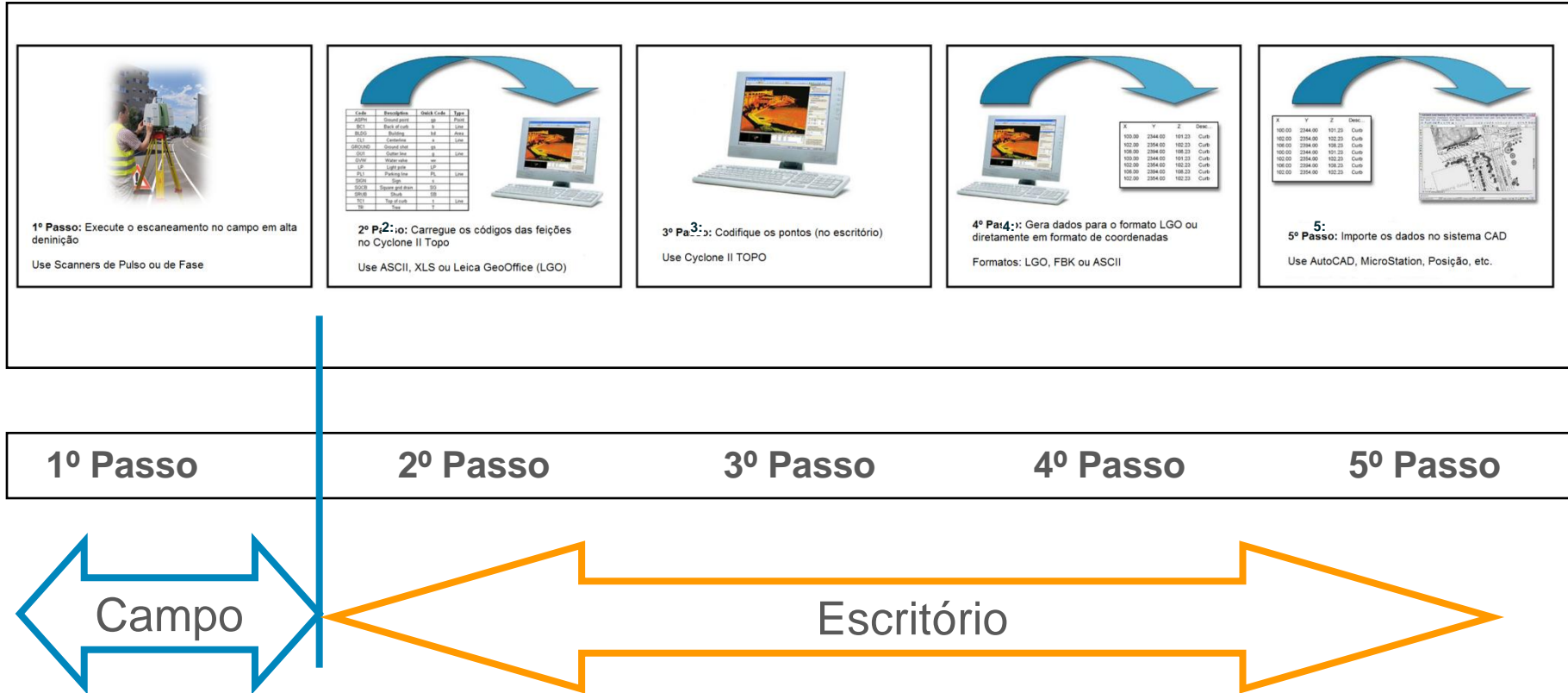
1º Passo
2º Passo
3º Passo
4º Passo



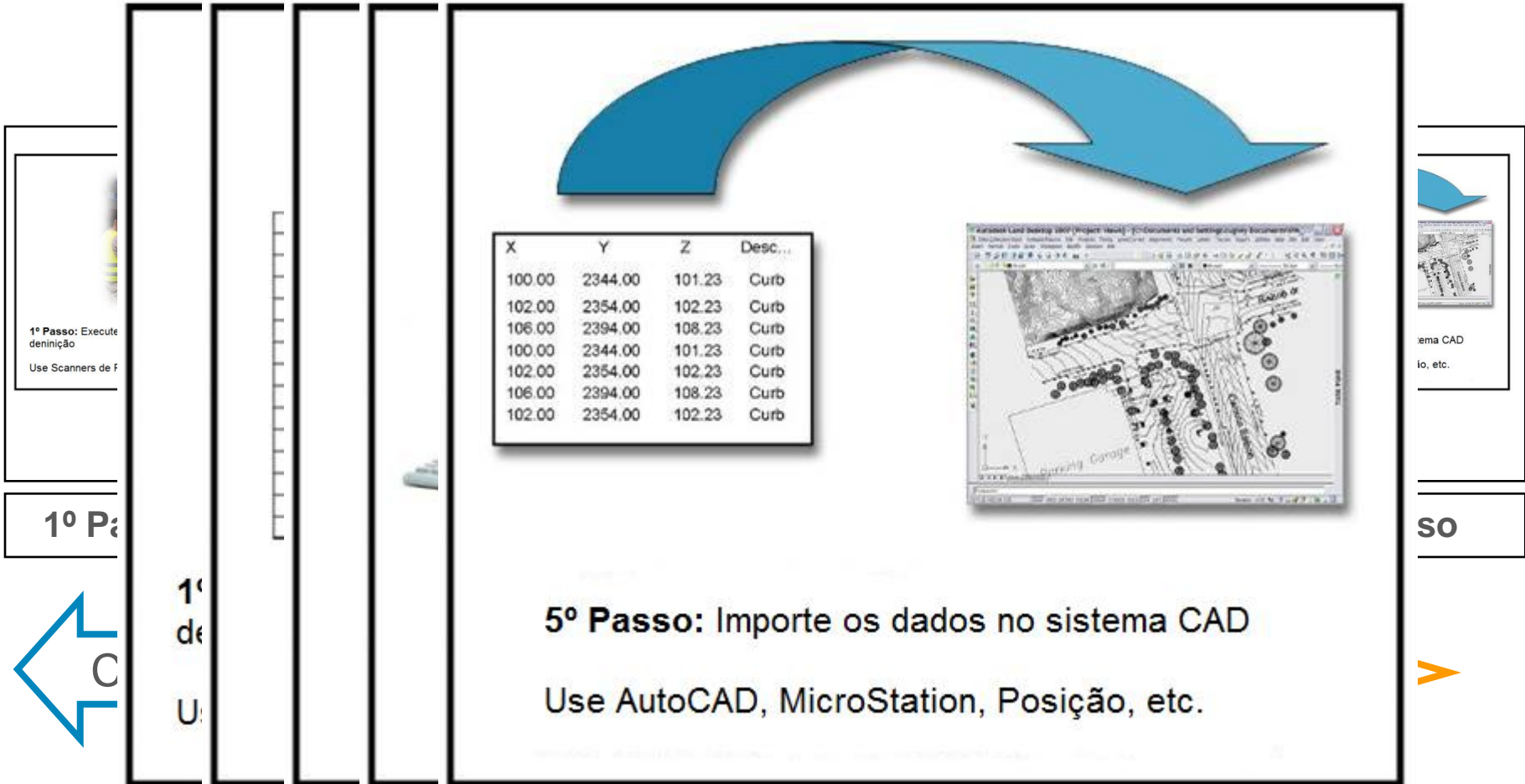
Fluxo de Trabalho com Método Topográfico Tradicional



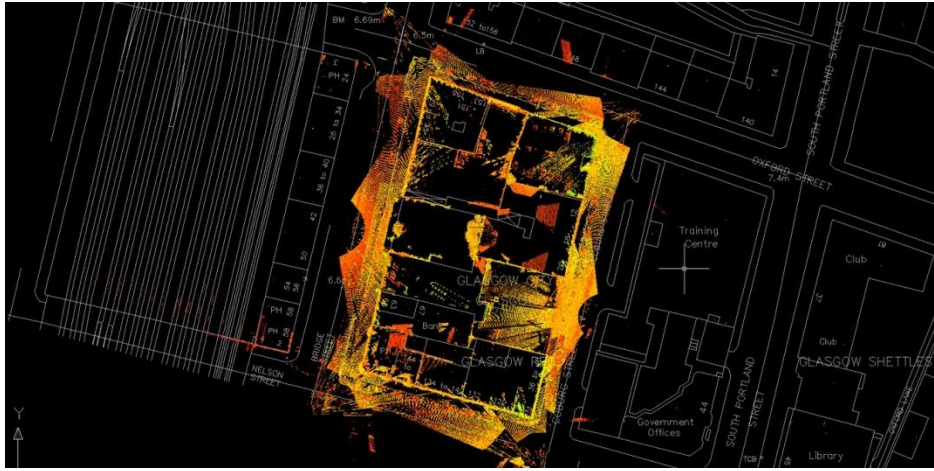
Fluxo de Trabalho com Mapeamento Topográfico HDS



Fluxo de Trabalho com Mapeamento Topográfico HDS



Exemplos de Aplicações da Tecnologia HDS na Área de Topografia



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

1. Modelagem de Edificações

Tanques de Despejo + Levantamento Topográfico

Objetivo

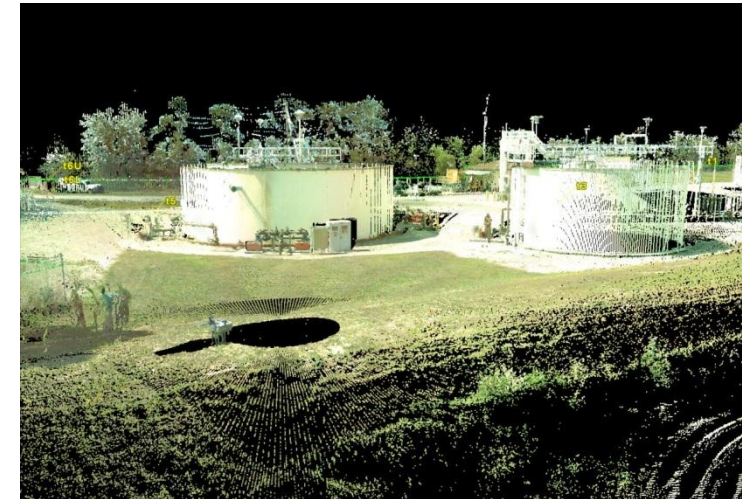
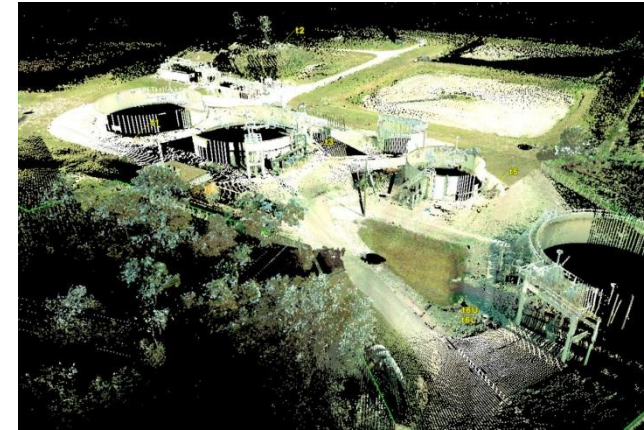
- Mapeamento interno de 8 acres
- Mapeamento de contorno de 65 acres

Fluxo de Trabalho

- ScanStation & Cyclone
- GPS para contornos & HDS para controle

Benefícios

- 80% de economia em mão-de-obra
- Mais detalhes (tanques & altura das caixas)
- Menos intrusivo em campo

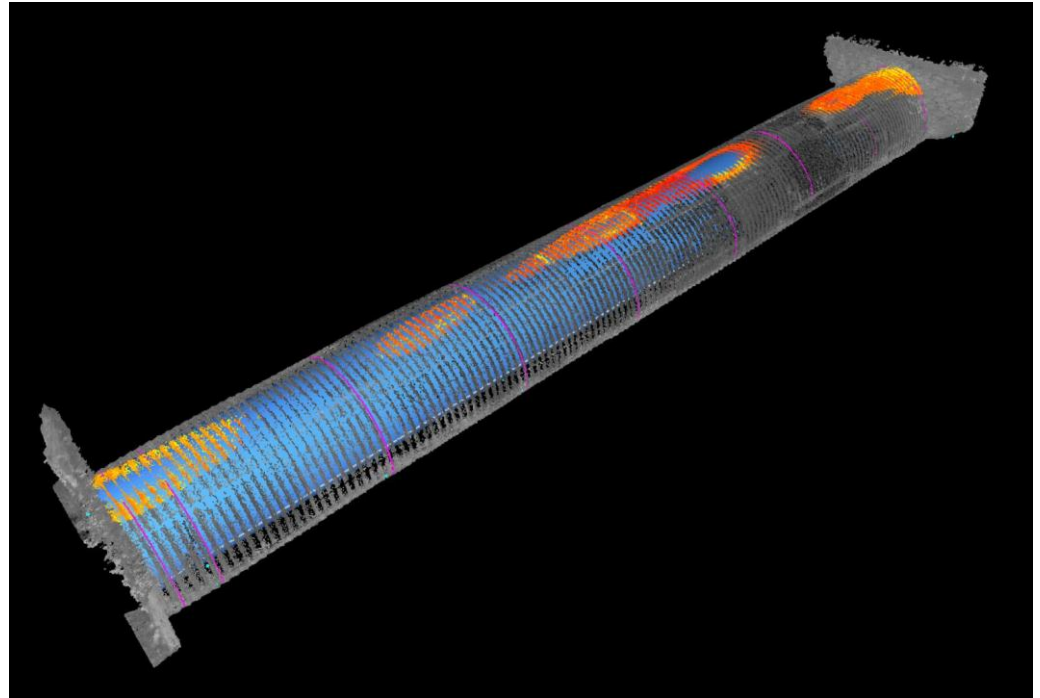
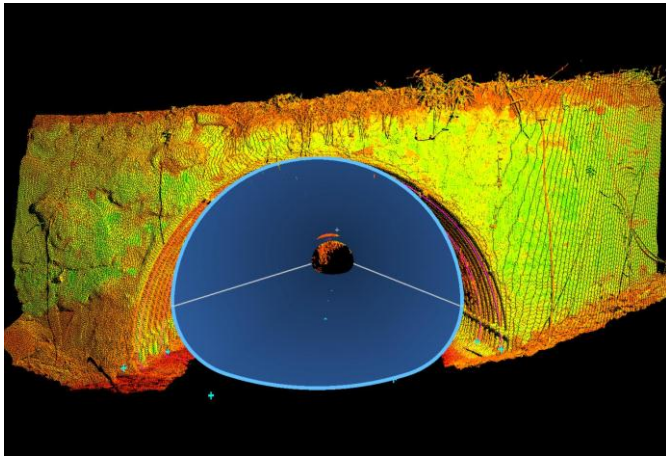
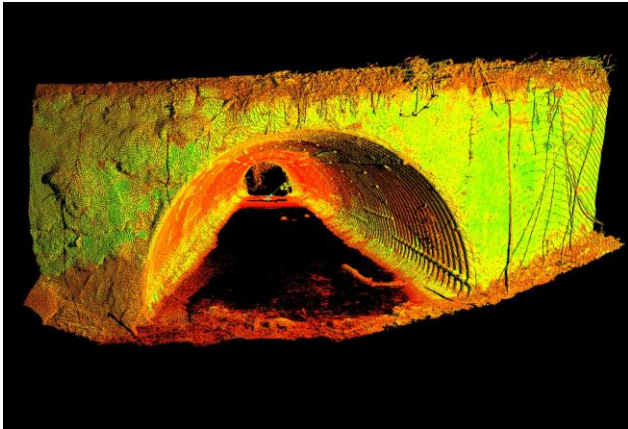


	ScanStation (atual)	Convencional (est.)
Campo	5 horas	40 horas
Equipe	2	2
Escritório	16 horas	40 horas
Mão de Obra	24 h/pessoa	120 h/pessoa

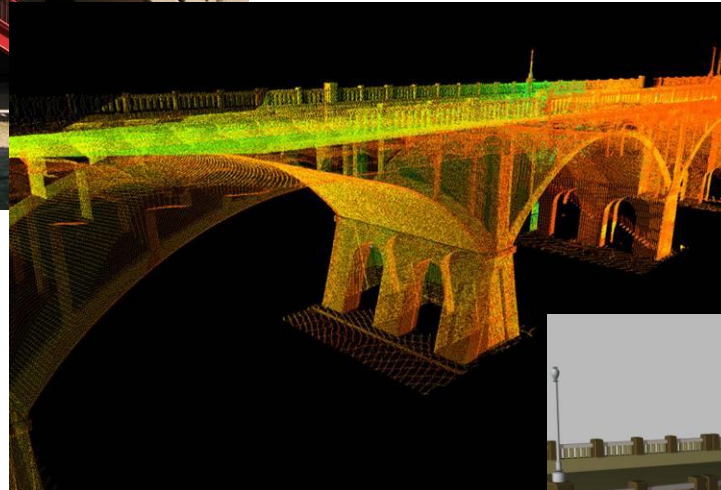
- when it has to be right

Leica
Geosystems

2. Construção Civil



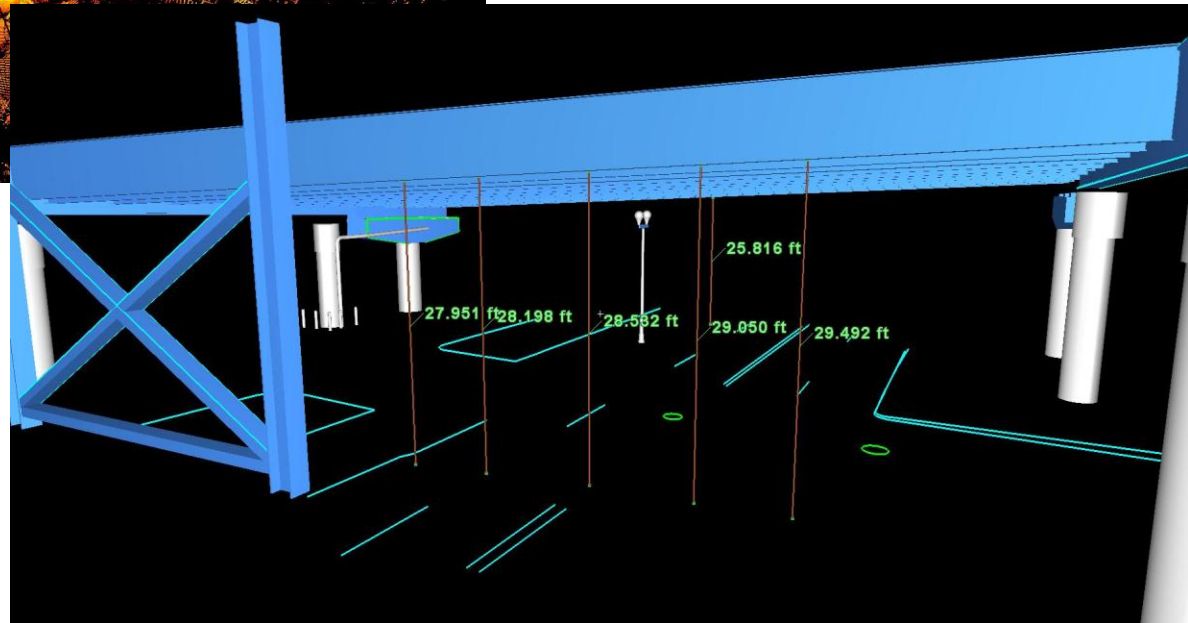
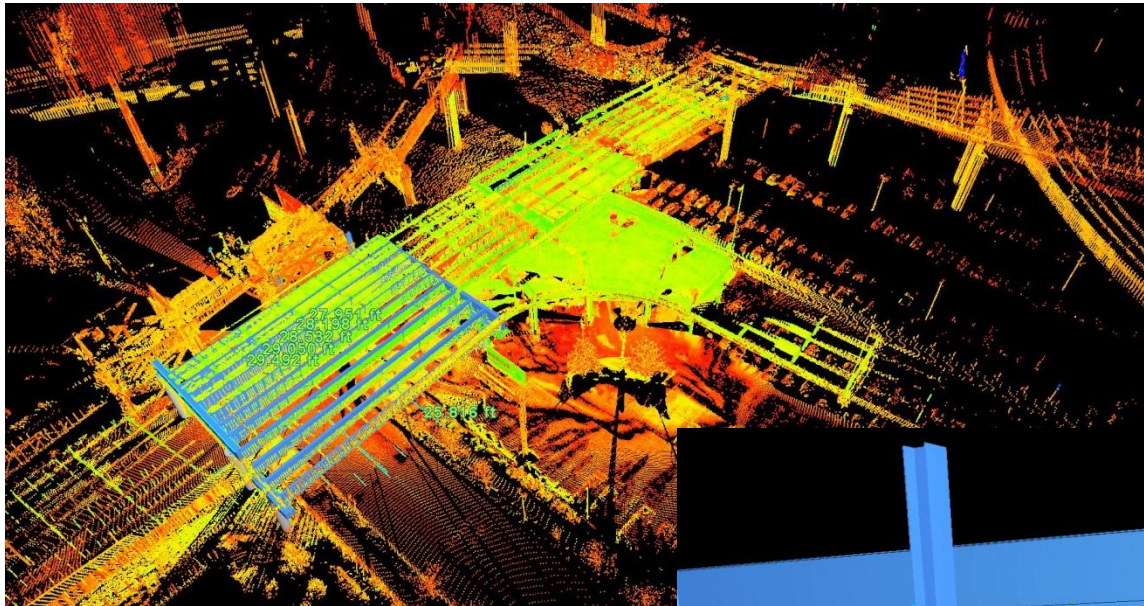
2. Construção Civil



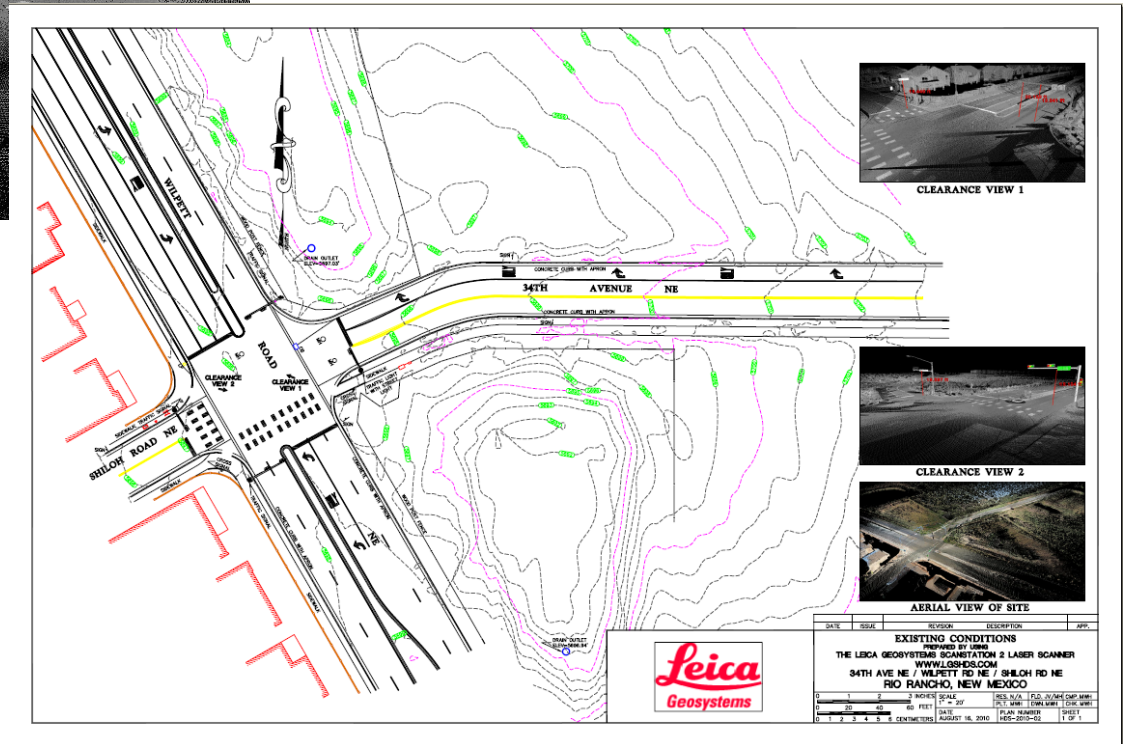
- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

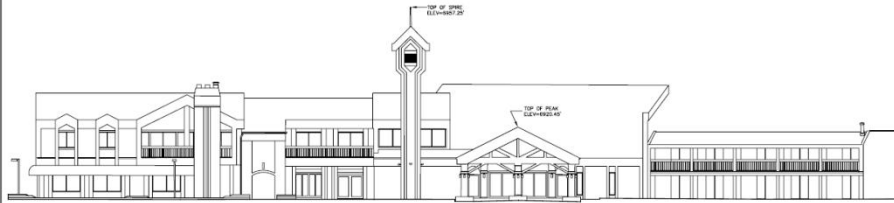
3. Verificação de Vãos Livres



4. Interseções



5. Cadastramento



Leica HDS *high-definition surveying*

2D ELEVATION VIEW
 PREPARED WITH THE
 LEICA GEOSYSTEMS SCANATION 2 LASER SCANNER
 PARK CITY, UTAH
 FOR MORE INFORMATION ON LEICA'S 3D SCANNING SOLUTIONS
 CONTACT US AT 801-798-2000 OR WWW.LGSHDS.COM

DATE	ISSUE	REVISION	DESCRIPTION	APP.
11/19/2011	1		ISSUE FOR CONSTRUCTION	PPF/1

AERIAL VIEW

VIEW 1 - CLEARANCE MEASUREMENTS

SCANNER VIEW 2

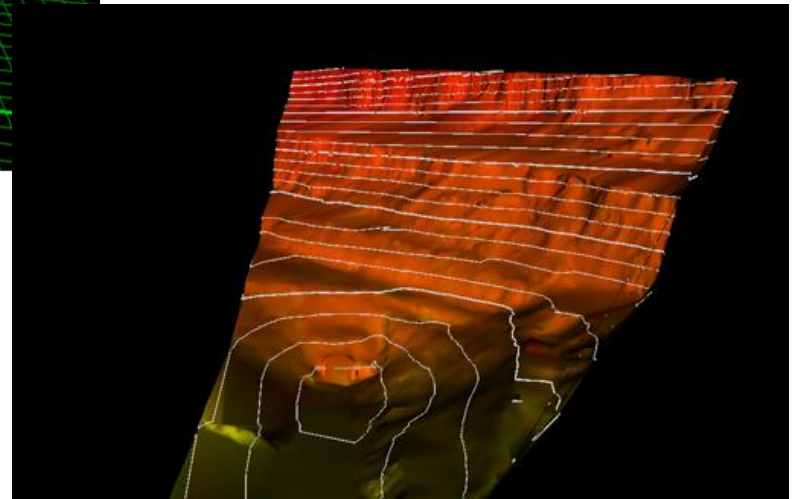
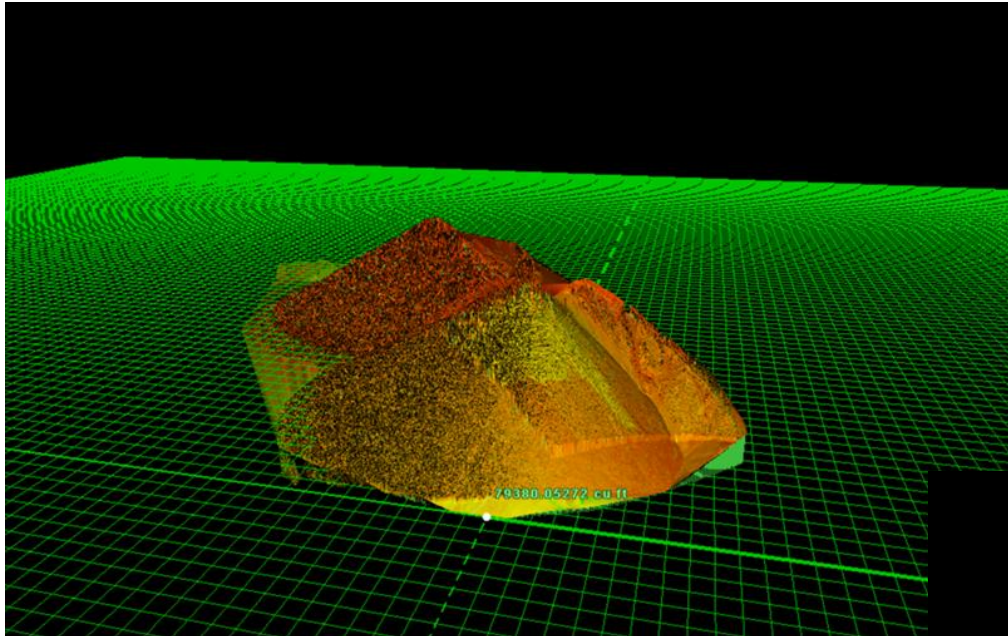
SCANNER VIEW 3

Leica HDS *high-definition surveying*

EXISTING CONDITIONS
 PREPARED FROM THE
 SCANATION 2 3D LASER SCANNING SYSTEM
 PARK CITY, UTAH
 FOR MORE INFORMATION ON LEICA GEOSYSTEMS
 3D LASER SCANNING SOLUTIONS, VISIT WWW.LGSHDS.COM

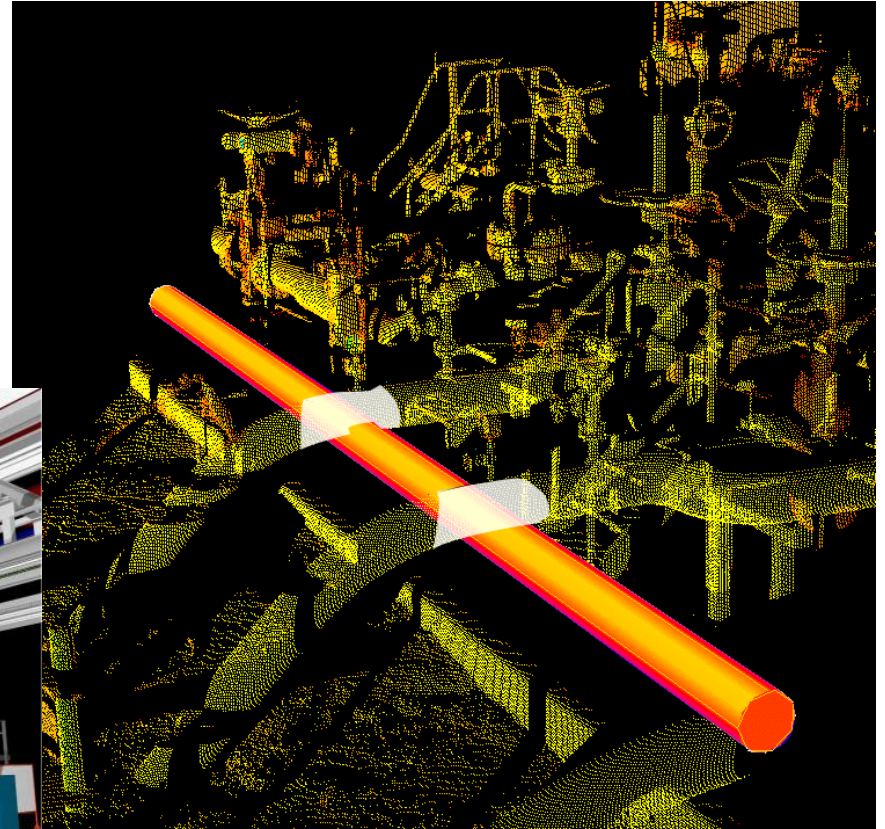
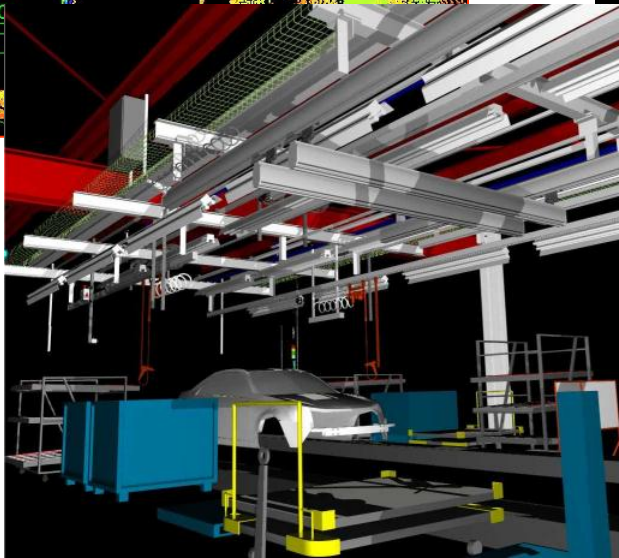
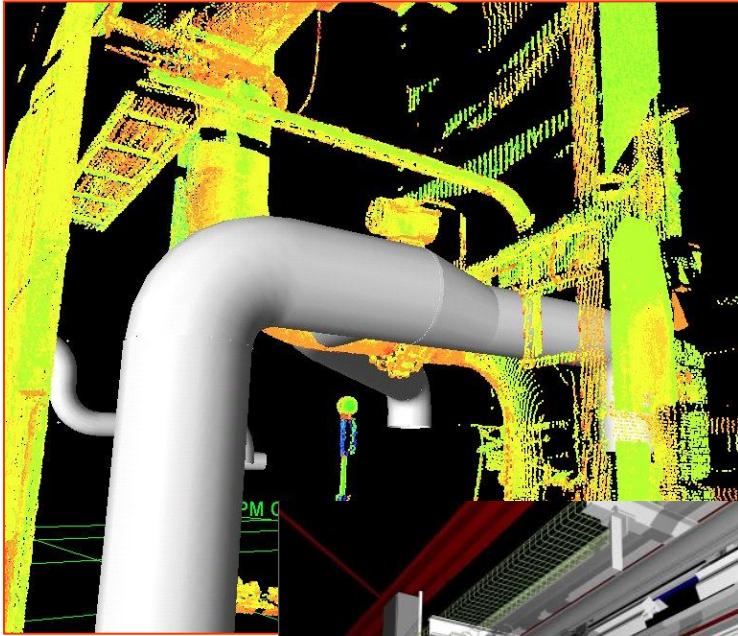
DATE	ISSUE	REVISION	DESCRIPTION	APP.
11/19/2011	1		ISSUE FOR CONSTRUCTION	PPF/1

6. Cálculo de volúmenes



- when it has to be **right**

7. As-built



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

8. Monitoramento de estruturas;

9. Modelagem de fachadas;

10. Verificação de “Pontos de conexão” em estruturas pré-moldadas, montagens industriais ou estruturas metálicas;

11. E muito mais.....