

ESTRATEGÍAS DE MEDICIÓN DE GRANDES VOLUMENES MEDIANTE FOTOGRAMETRÍA



Egilea | Autor

P. Puerto(1) D. Heißelmann (2) S. Müller (2,3) A. Mendikute (1)

(1) IDEKO, Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Diseño e ingeniería de precisión, Elgoibar

(2) Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig, Germany

(3) Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany

Índice

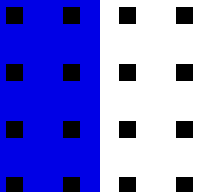
01. Introducción

02. Estado del arte

03. Metodología

04. Resultados

05. Conclusiones



01.

Introducción

IDEKO

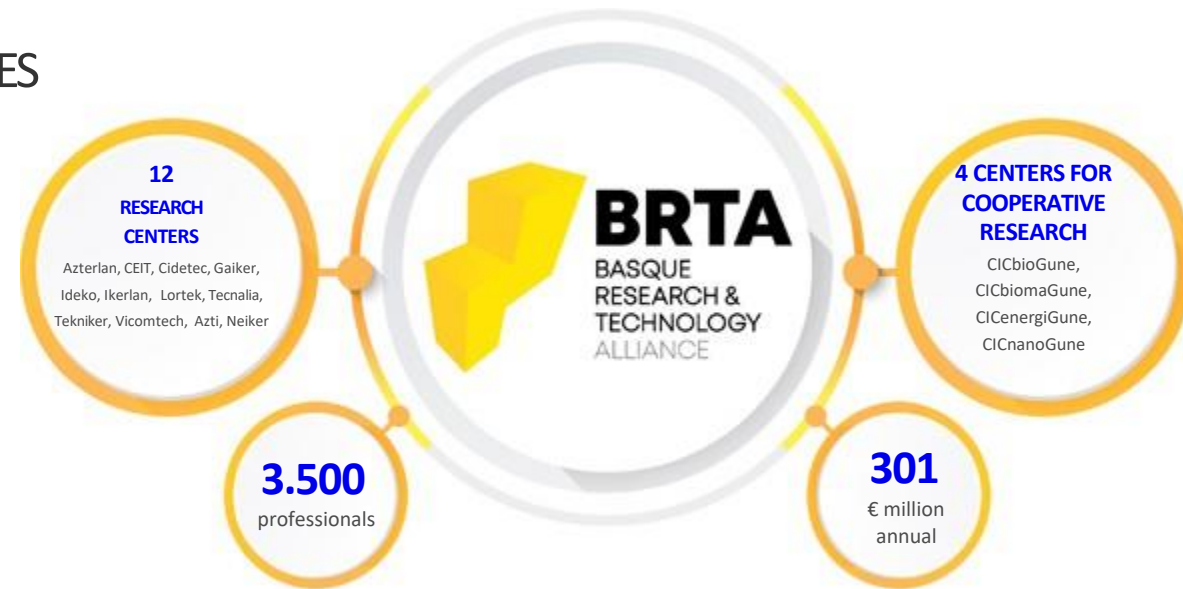


120 TOTAL
IDEKO STAFF

29% DOCTORES

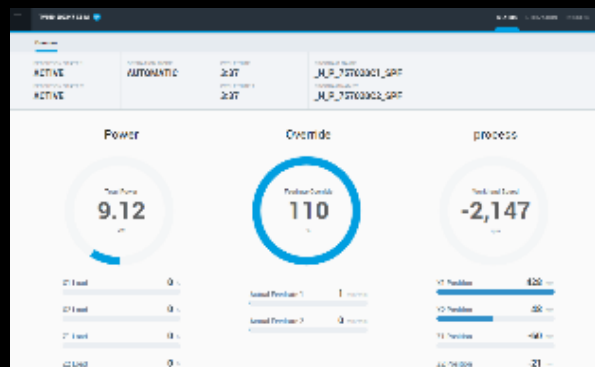
34 PATENTES

>70 PROYECTOS EUROPEOS
>30 YEARS CORDINANDO PROYECTOS EUROPEOS



Equipos multidisciplinares con el objetivo de generar conocimiento y desarrollar soluciones transferibles al mercado acompañándote desde el diseño conceptual hasta la construcción, validación y puesta en el mercado del prototipo.

Especialización



Fotogrametría



<https://transferencia.usal.es/la-usal-estudia-los-cambios-de-la-muralla-de-avila-en-el-tiempo-en-un-trabajo-internacional-sobre-enclaves-europeos-patrimonio-de-la-humanidad/>

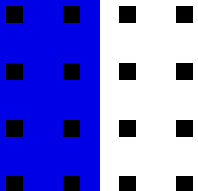
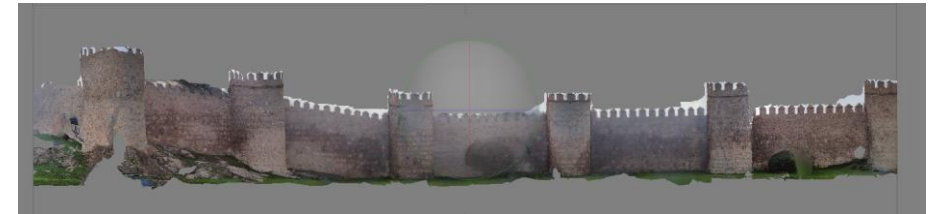
<https://sketchfab.com/3d-models/puente-romano-cihuri-6a88073242a747ea978eb01b80120071>



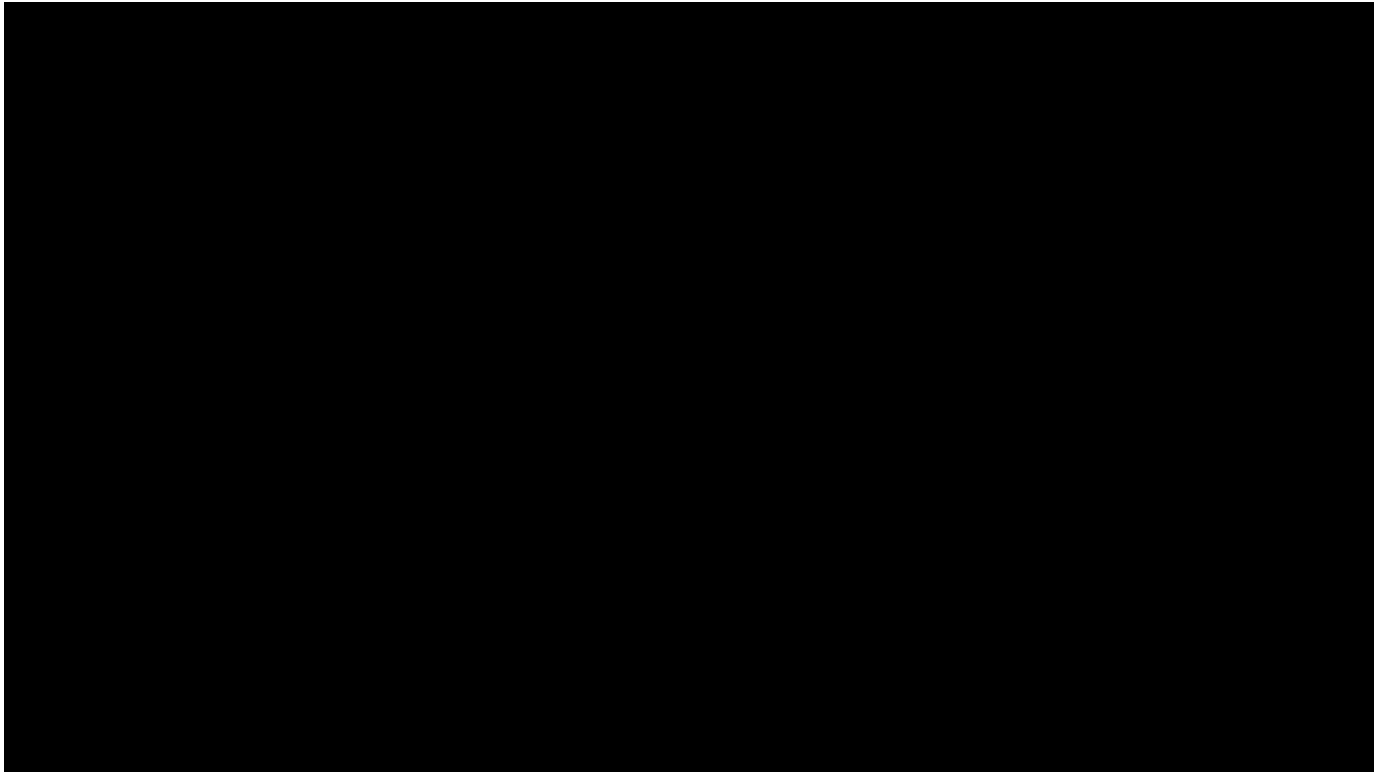
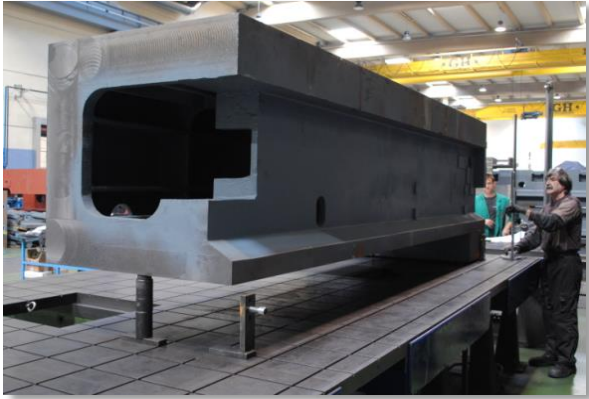
Ejemplo



95 Imágenes con Móvil



Fotogrametría industrial



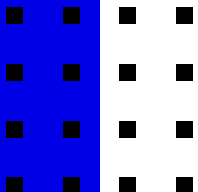
Objetivo de la presentación



Calcular la incertidumbre de sistemas de fotogrametría de larga escala (>3m)

¿qué patrón utilizar?

¿cómo evaluar la incertidumbre de estos sistemas ?



02.

Estado del arte

Normativa actuales

Guía de usuario VDI/VDE 2634 parte 1

Optical 3D measuring systems Imaging systems with point-by-point probing

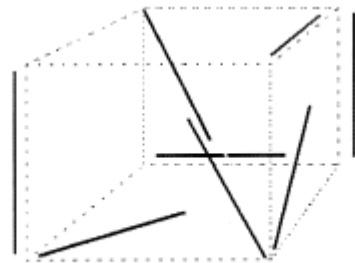


Bild 3. Empfehlung für die Anordnung der Messlinien

Fig. 3. Recommended arrangement of measuring lines



Bild 2. Testlängen und Auswertung

Fig. 2. Test sections and evaluation

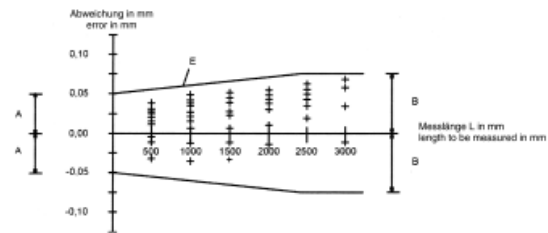


Bild 1. Beispiel für ein Längermessabweichungsdiagramm

Fig. 1. Example of length measurement error diagram



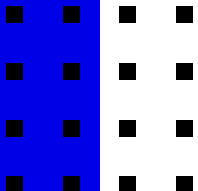
Extrapolable?

Incertidumbre en 1m³ = LME 0,07mm

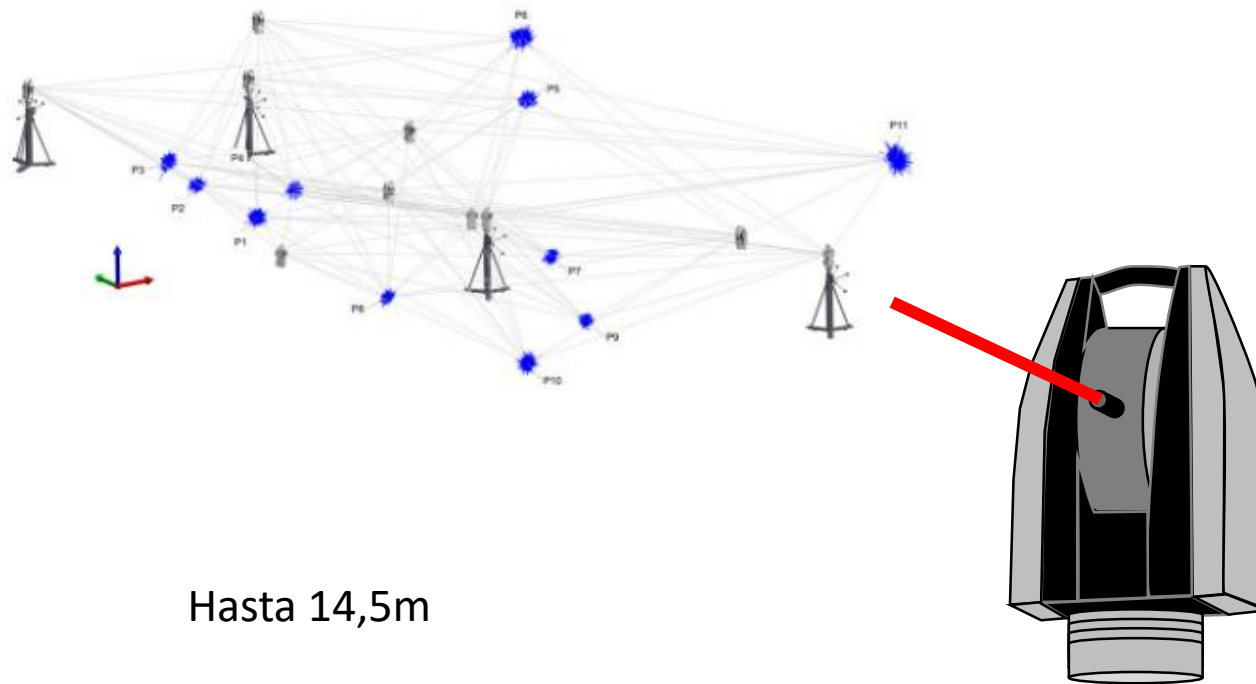
Incertidumbre en 15 m³ = LME XX x 15 ?



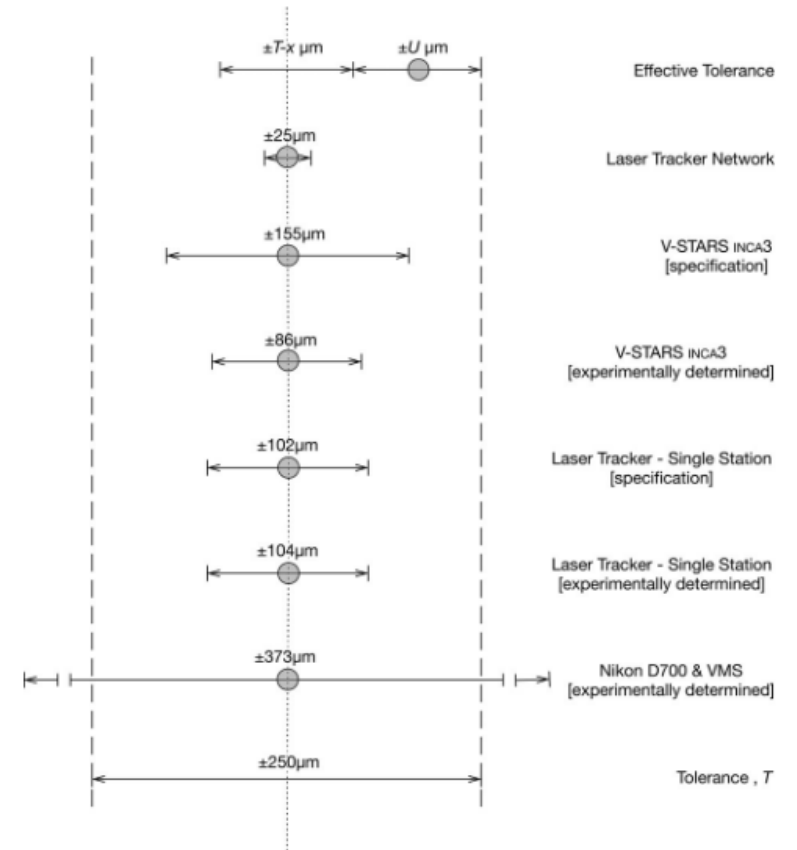
https://www.this-magazin.de/artikel/tis_Grossdrehbohrgeraete_LB_28_LB_36_im_Kelly-Einsatz_in_Courrendlin_CH__1313296.html



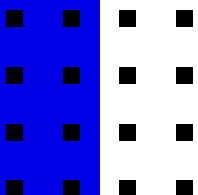
Estado del arte



Hasta 14,5m



Oliver C. MARTIN et. Al. COMPARATIVE PERFORMANCE BETWEEN TWOPHOTOGRAMMETRIC SYSTEMS AND A REFERENCELASER TRACKER NETWORK FOR LARGE-VOLUME INDUSTRIAL MEASUREMENT The Photogrammetric Record 31(155): 348–360 (September 2016) DOI: 10.1111/phor.12154



03.

Metodología

PTB - Reference Wall

Características:

5 barras con 15 puntos de medición en total
2x 12m , 10m , 5m ,3m

Longitud controlada y medida frecuentemente

Dilatación térmica muy bajo de sólo

$\alpha = -1,0 \cdot 10^{-6} \dots -1,2 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Incertidumbre $20 \mu\text{m}$ ($k = 2$)

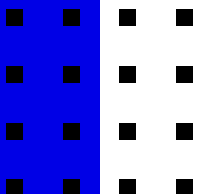
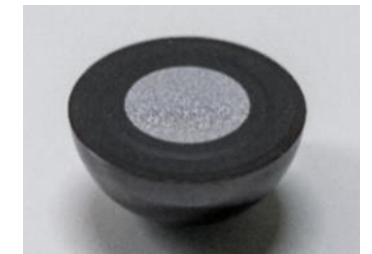
Ambiente controlado (Antiguo reactor nuclear)

Nidos compatibles con Semiesfera y SMR

Uso:

Calibración Laser tracker

Calibración Visión Scanner

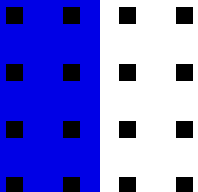


Incertidumbre del sistema

$$U = k \sqrt{u_0^2 + s_d^2 + \frac{E^2}{12} + C}$$

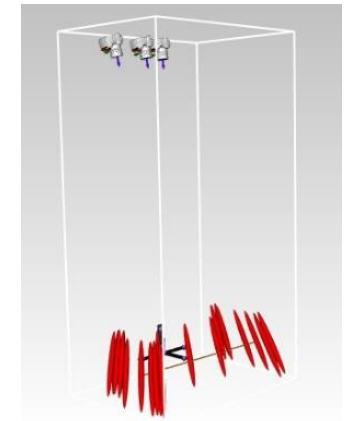
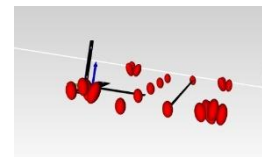
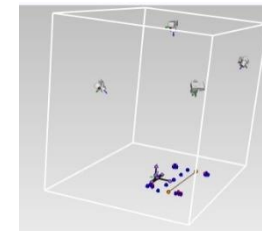
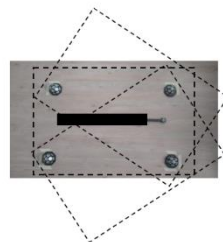
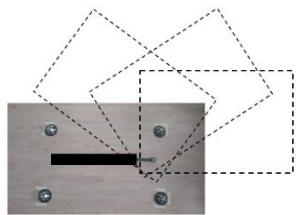
Términos:

u_0	Incertidumbre del patrón	0,0127 mm
s_d	Incertidumbre del sistema de medición	?
E	Resolución	0,001mm
C	Error sistemático	

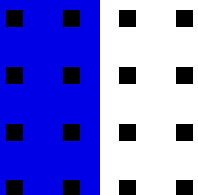


Medición bajo diferentes condiciones

Tres repeticiones en cada escenario

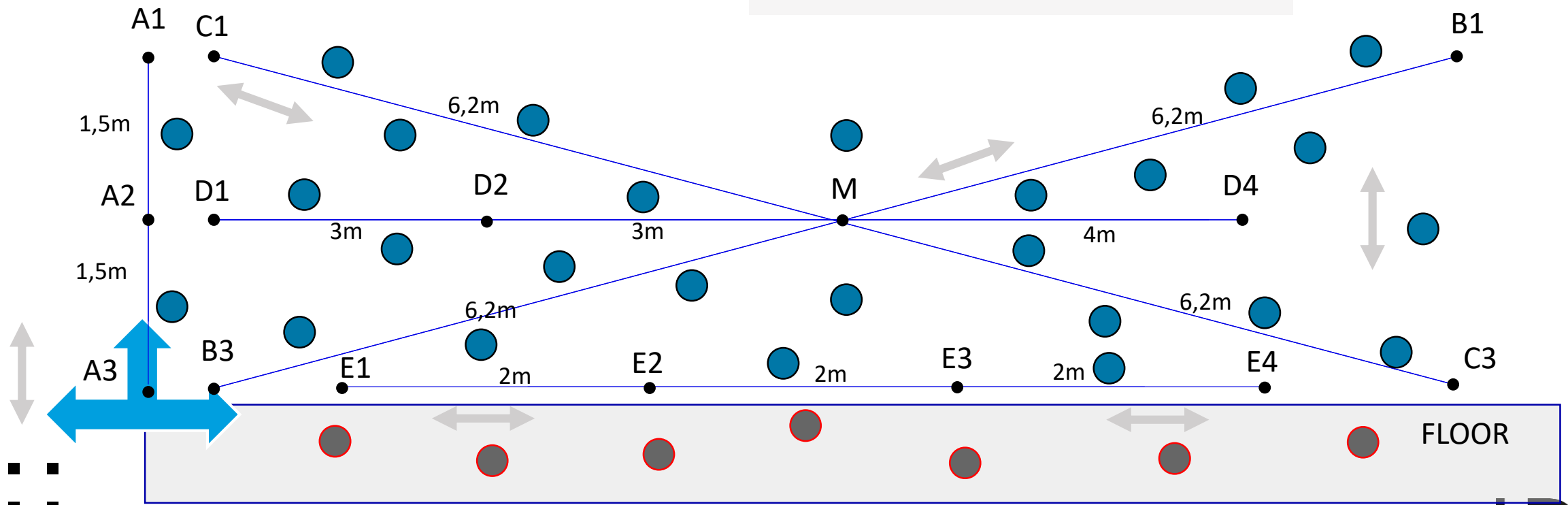


	Eficiente punto de vista	Deficiente punto de vista
Utilización incorrecta de los elementos auxiliares	Escenario 1	Escenario 2
Utilización correcta de los elementos auxiliares	Escenario 3	Escenario 4



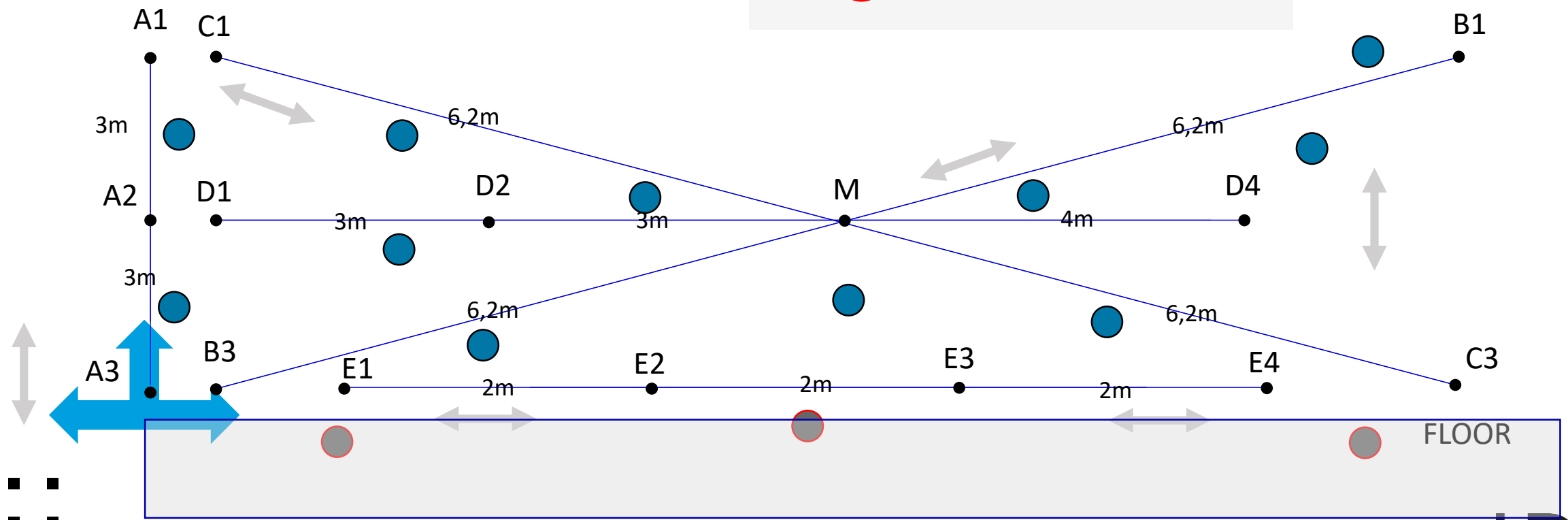
Medición bajo diferentes condiciones

CrossPiece
 Scale bar
 Igloo on the wall with glue
 Igloo on the floor



Medición bajo diferentes condiciones

CrossPiece
 Scale bar
 Igloo on the wall with glue
 Igloo on the floor

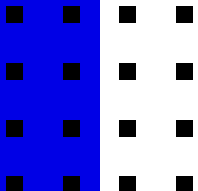
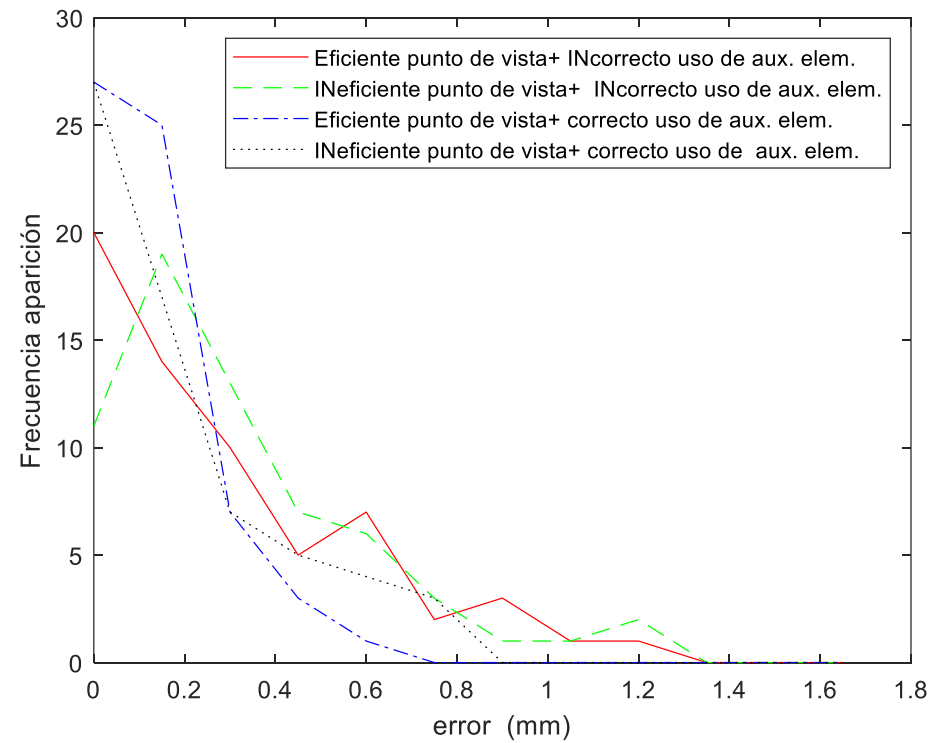
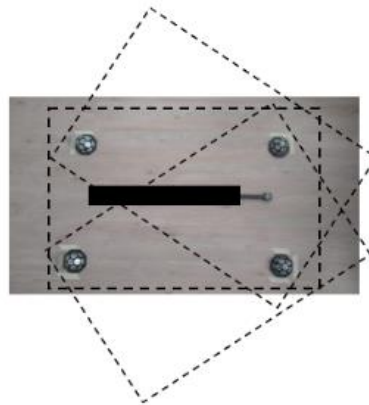
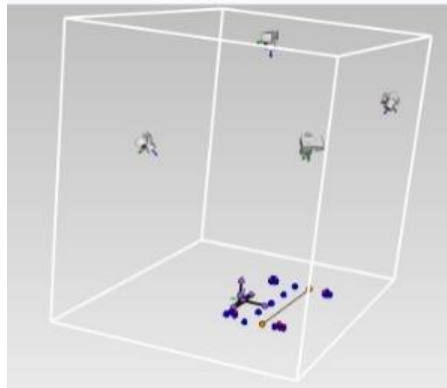


04.

Resultados

Resultados

La mejor combinación es eficiente punto de vista y correcto uso de auxiliares.

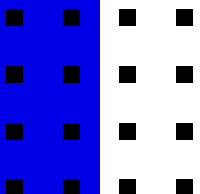
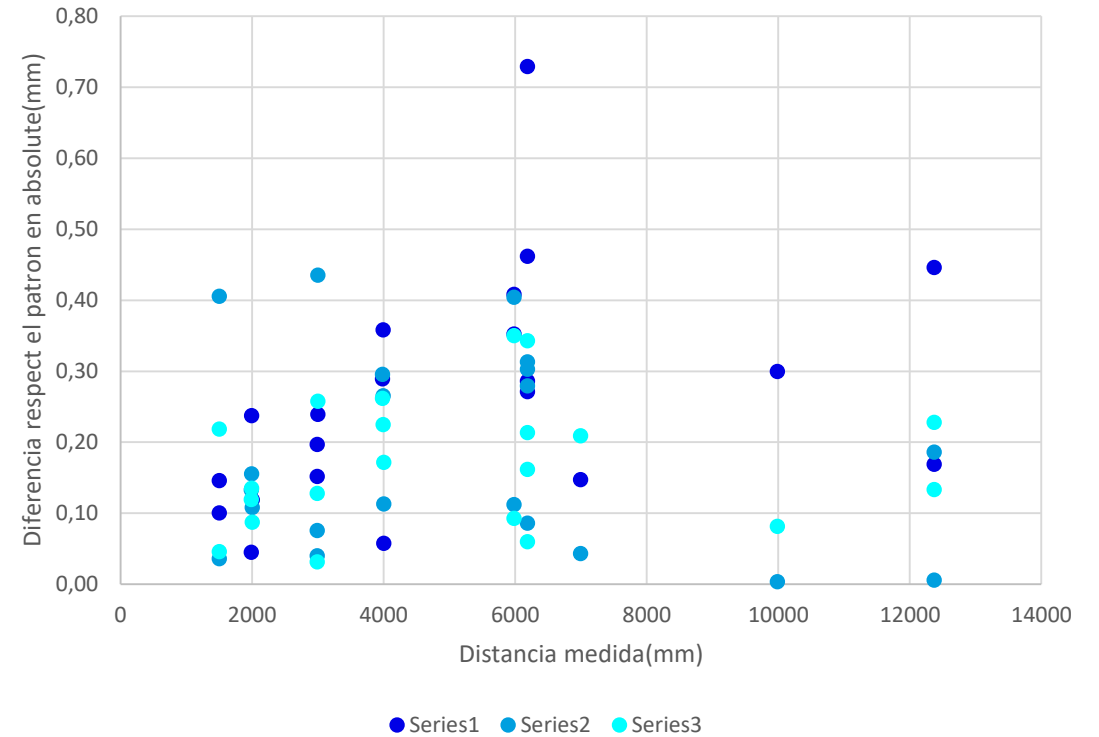


Resultados

El *length maximum error* (LME) es de 0.729 mm con una desviación K=2 de 0.26 mm

De las tres repeticiones el mejor resultado fue LME 0.351 mm

$$U = 2 \sqrt{0.00127^2 + 0.130^2 + \frac{0.001^2}{12}} + 0.175 = 0.53mm$$



05.

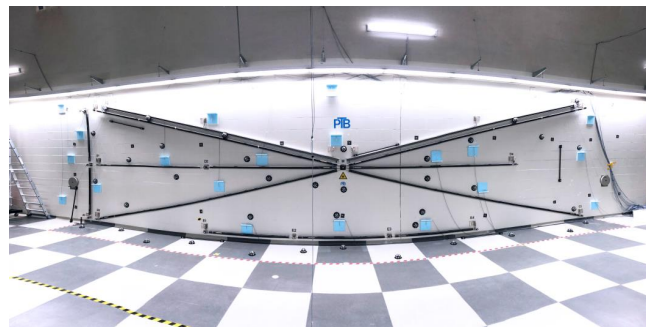
Conclusiones

Conclusiones

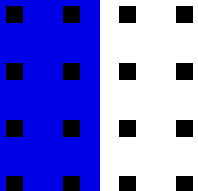
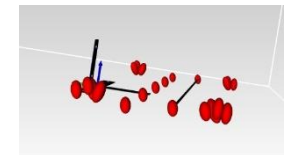
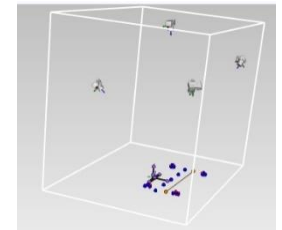
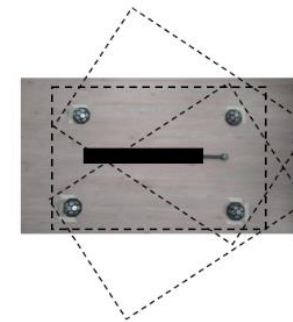
Propuesta para medir la incertidumbre de sistema fotogramétrico en el rango de medida que se va a utilizar.

Patrón : Reference Wall 12m

Se ha estudiado dos variables de entrada y sus combinaciones.



Mayor influencia



IDEKO

MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

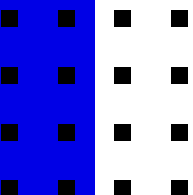
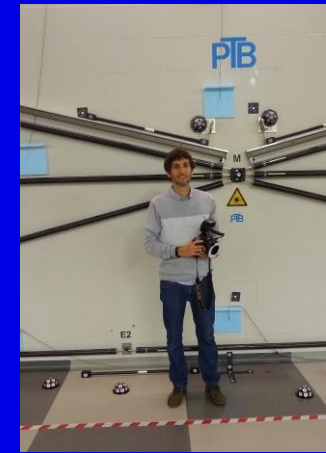
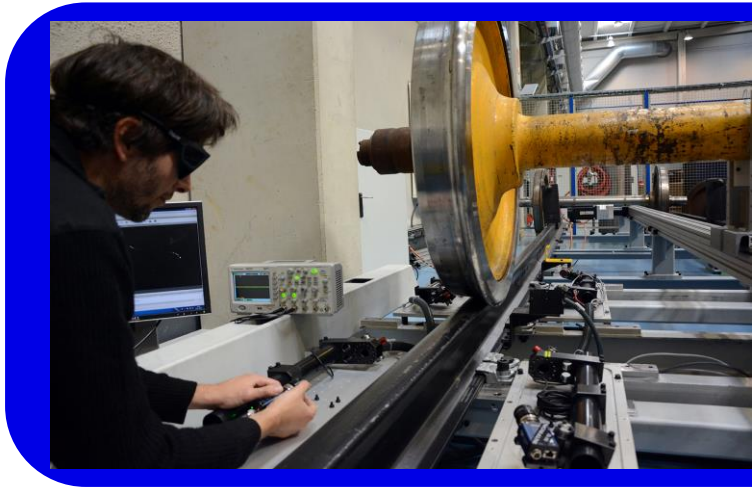
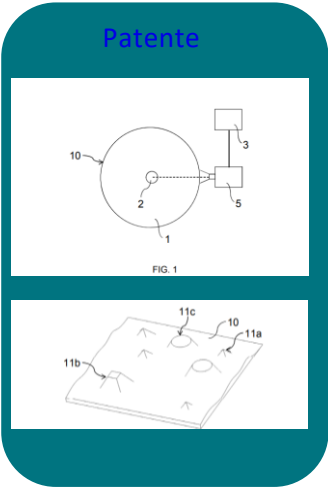


Eskerrik asko!

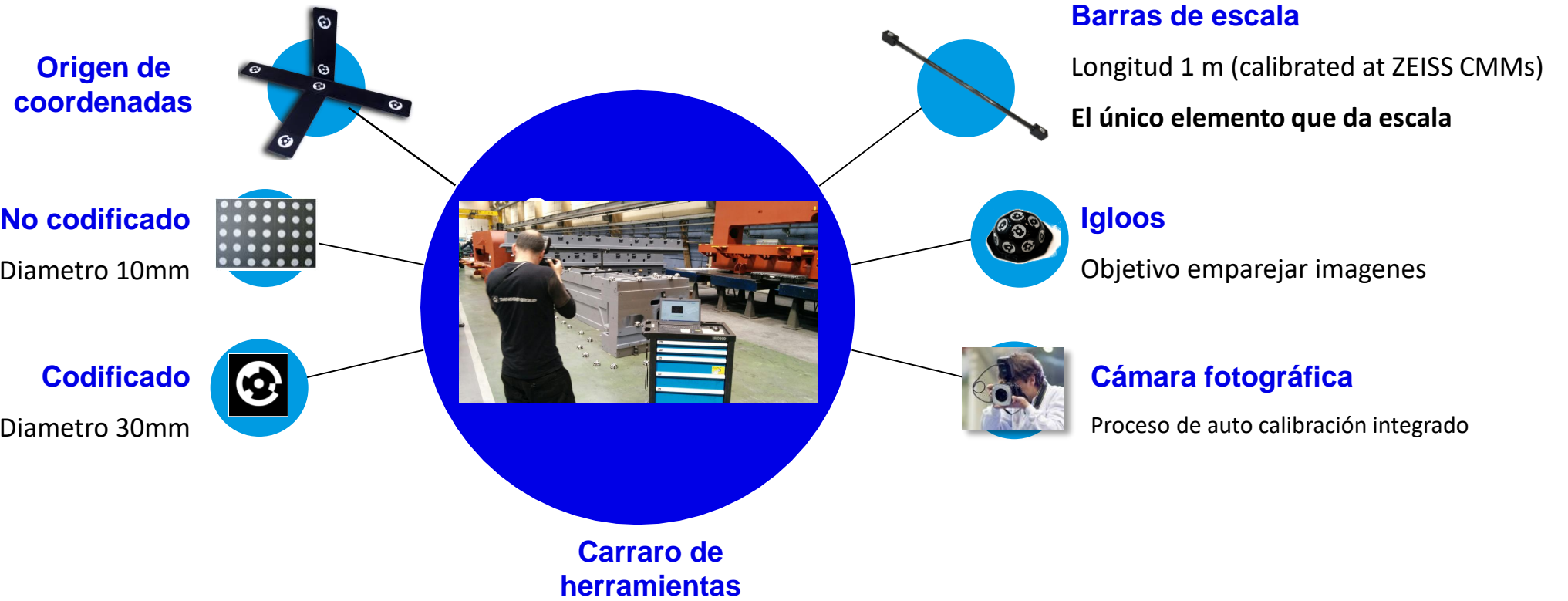
Arriaga kalea, 2 E-20870 Elgoibar (Gipuzkoa) | +34 943 748 000 | ideko.es |



Dr. Pablo Puerto



VSet - Componentes



[Self-calibrated in-process photogrammetry for large raw part measurement and alignment before machining](#)

