



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV/EHU)



UPV EHU

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).

Tfno: +34 945 013222 / 013264

e-mail: ldgp@ehu.es web: <http://www.ldgp.es>

ARCHIVO DEL LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO

ARCHIVE OF THE LABORATORY FOR THE GEOMETRIC
DOCUMENTATION OF HERITAGE

Sección de memorias / **Reports section**

28-1

Información general / General information		
ELEMENTO:	A_Labraza_Muralla	:ELEMENT
TITULO:	Documentación geométrica y restitución fotogramétrica de las fases 1 a 5 de la muralla exterior de Labraza. Álava	:TITLE
FECHA:	diciembre 2000 / December 2000	:DATE
NUMERO:	LDGP_mem_028-1	:NUMBER
IDIOMA:	español / Spanish	:LANGUAGE

Resumen	
TITULO:	Documentación geométrica y restitución fotogramétrica de las fases 1 a 5 de la muralla exterior de Labraza. Álava
DESCRIPCION GEOMÉTRICA:	Se han documentado unos 140 metros de muralla que corresponde a los alzados suroeste y sur y que incluye la puerta de acceso principal del casco urbano.
DOCUMENTACION:	La documentación se ha realizado mediante pares estereoscópicos en película (negativos y diapositivas) obtenidos con una cámara semimétrica de 6x6 cm.
TECNICAS:	topografía, fotogrametría
PRODUCTOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Restitución fotogramétrica de los alzados.
DESCRIPTORES NATURALES:	murallas
DESCRIPTORES CONTROLADOS:	(Procedentes del Tesauro UNESCO [http://databases.unesco.org/thessp/]) Patrimonio Cultural, Ingeniería Militar, Reconocimiento Topográfico, Fotogrametría

Abstract	
TITLE:	Geometric documentation and photogrammetric stereoplotting of the phases 1 to 5 of Labraza walls (Álava, Spain)
GEOMETRIC DESCRIPTION:	Around 140 metres of the southern and east southern wall were documented. This section also contains the main entrance to the town.
DOCUMENTATION:	The documentation was done by means of photogrammetric stereopairs taken with a semi-metric camera of 6x6 cm.
METHODOLOGIES:	surveying, photogrammetry
PRODUCTS:	<ul style="list-style-type: none"> • Photogrammetric stereoplotting of the elevations.
NATURAL KEYWORDS:	walls
CONTROLLED KEYWORDS:	(From the UNESCO's thesaurus [http://databases.unesco.org/thesaurus/]) Cultural Heritage, Military Engineering, Surveying, Photogrammetry

Localización / Placement		
ELEMENTO PATRIMONIAL:	Muralla de Labraza (Oyón-Oion)	:HERITAGE ELEMENT
MUNICIPIO:	Oyón-Oion, Álava, España/Spain (Getty TGN: 7303110)	:MUNICIPALITY
COORDENADAS:	EPSG:4326 WGS84/LatLong 42.5667,-2.4167	:COORDINATES

Equipo de trabajo / Staff		
EQUIPO:	Amaia MESANZA MORAZA Álvaro RODRÍGUEZ MIRANDA José Manuel VALLE MELÓN Iratxe VICENTE ESPINA	:STAFF

Derechos / Rights		
DERECHOS:	<p>Está permitido citar y extraer el texto, siempre que la fuente sea claramente identificada (respecto a la consideración de “no comercial” ver el apartado “otros derechos”). / Permission is granted to quote and take excerpts from this text, provided that the source of such material is fully acknowledged (for the “non commercial” label see below in “others rights”).</p> 	:RIGHTS
OTROS:	<p>Esta memoria de actuación corresponde a un trabajo encargado por una institución o empresa que retiene los derechos de explotación de la información aquí contenida y a quienes habrán de dirigirse todos aquellos interesados en ampliar la información aquí contenida, recabar datos adicionales o hacer uso comercial de los datos expuestos. / This report gives an overview of a commissioned work; therefore, their use for commercial purposes may be an infringement of the promoters rights. You are asked to contact the promoters in case you need either further information or to obtain commercial rights.</p>	:OTHERS

Renuncia de responsabilidad / Disclaimer		
DESCARGO:	<p>El uso de la información contenida en este documento se hará bajo la completa responsabilidad del usuario.</p> <p>La publicación se ha realizado conforme a los fines docentes y de investigación del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio del Patrimonio de la UPV/EHU y en función de los derechos que corresponden al Laboratorio como autor del contenido. El Laboratorio se compromete a retirar del acceso público tanto este documento como cualquier otro material relacionado en el caso de que los promotores consideren que menoscaban sus derechos de explotación. /</p> <p>The use of the information contained in this document will be under the exclusive responsibility of the user.</p> <p>The aim of this publication is to fulfill the academic goals and research expected from the Laboratory for the Geometric Documentation of Heritage (UPV/EHU) concerning its scientific outcomes. Nevertheless, the Laboratory is bound to the respect of promoters' commercial rights and will take away the contents which are considered against these rights.</p>	:DISCLAIMER

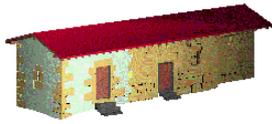
Reutilización / Re-use

REUTILIZACION:	<p>Los siguientes términos corresponden al Real Decreto 1495/2011, de 24 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público, para el ámbito del sector público estatal.</p> <p>"Son de aplicación las siguientes condiciones generales para la reutilización de los documentos sometidos a ellas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Está prohibido desnaturalizar el sentido de la información.2. Debe citarse la fuente de los documentos objeto de la reutilización. Esta cita podrá realizarse de la siguiente manera: "Origen de los datos: [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate]".3. Debe mencionarse la fecha de la última actualización de los documentos objeto de la reutilización, siempre cuando estuviera incluida en el documento original.4. No se podrá indicar, insinuar o sugerir que la [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate] titular de la información reutilizada participa, patrocina o apoya la reutilización que se lleve a cabo con ella.5. Deben conservarse, no alterarse ni suprimirse los metadatos sobre la fecha de actualización y las condiciones de reutilización aplicables incluidos, en su caso, en el documento puesto a disposición para su reutilización." <p style="text-align: center;">/</p> <p>The following terms come from the Royal Decree 1495/2011, of 24th October 2011, whereby the Law 37/2007, of November 16, on the re-use of public sector information, is developed for the public state sector.</p> <p>"The following general terms shall apply to all re-usable document availability methods:</p> <ol style="list-style-type: none">1. The information must not be distorted.2. The original source of re-usable documents must be cited.3. The date of the latest update of re-usable documents must be indicated when it appears in the original document.4. It must not be mentioned or suggested that the public sector agencies, bodies or entities are involved in, sponsor or support the re-use of information being made.5. Metadata indicating the latest update and the applicable terms of re-use included in re-usable documents made available by public agencies or bodies must not be deleted or altered."	:RE-USE
----------------	--	---------

Estructura / Framework		
PERMANENTE:	<p>ID</p> <p>http://hdl.handle.net/10810/14311</p>	:PERMANENT ID
ESTRUCTURA:	<ul style="list-style-type: none"> • ldgp_mem028-1_Labraza_Muralla.pdf: este documento / this document. • ldgp_LAB00_fot_Muralla??.jpeg: 6 fotografías de documentación / 6 pictures for documentation purposes. 	:FRAMEWORK

Cita completa recomendada / Recommended full citation		
CITA:	<p>Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU) –LDGP-. <i>Documentación geométrica y restitución fotogramétrica de las fases 1 a 5 de la muralla exterior de Labraza. Álava. 2000</i></p>	:CITATION

Comentarios / Feedback		
NOTA:	<p>Este documento forma parte del contenido generado en el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio de la UPV/EHU y ha sido publicado con fines docentes y/o de investigación, atendiendo a los objetivos del Laboratorio. Es muy importante para nosotros conocer la utilidad del material suministrado a los usuarios finales así como las posibilidades de mejora en el servicio que podemos realizar; por lo tanto, agradecemos cualquier comentario o sugerencia que nos quiera hacer llegar, para lo cual, ponemos a su disposición nuestra dirección de correo electrónico ldgp@ehu.es /</p> <p>This document is part of the content generated by the Laboratory for Geometrical Documentation of Heritage (UPV/EHU). It was published for teaching purposes and research, in relation with the goals of the Laboratory. Feedback about the real utility of this information is most important for us, therefore, we appreciate any comment or suggestion for improvements (please, do refer to the following e-mail address: ldgp@ehu.es).</p>	:NOTE



**EQUIPO DE DOCUMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA
ARKITEKTURAREN DOKUMENTAZIORAKO LAN-TALDEA
(ARQUEOLOGÍA-TOPOGRAFÍA).UPV-EHU**

Nieves Cano , 12 . 01006 Vitoria-Gasteiz
Tlf. 945-013000 ext.3222 Fax. 945-019249

email: iipvamep@vc.ehu.es

***DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA Y
RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DE LAS FASES
1 A 5 DE LA MURALLA EXTERIOR
DE LABRAZA. ÁLAVA***



Dirigido por: ***José Manuel Valle Melón***

Equipo: ***Iratxe Vicente
Amaia Mesanza
Alvaro Rodríguez***

INDICE

MEMORIA

1.Introduccion

2.Metodologia

 2.1 Planificación

 2.2 Trabajos de campo

 2.2.1 Fase topográfica

 2.2.1.1 Descripción

 2.2.1.2 Instrumentación

 2.2.2 Fase fotogrametrica

 2.2.2.1 Descripción

 2.2.2.2 Instrumentación

 2.3 Proceso de calculo

 2.4 Proceso de restitución

 2.5 Generación del modelo tridimensional

ANEXOS A LA MEMORIA

Anexo 1. Datos de campo

Anexo 2. Cálculos topográficos

Anexo 3. Listado de coordenadas

Anexo 4. Informes de restitución

Anexo 5. Croquis de los puntos de apoyo

Anexo 6. Reseñas de vertices geodesicos

Anexo 7.Colección de pares fotogramétricos

PLANOS

MEMORIA

INTRODUCCIÓN

Ante los trabajos de restauración de la muralla exterior de Labraza, y a petición de Arabarri Sociedad Anónima de Gestión de Los Centros Históricos de Álava , se procedió a realizar la documentación fotogramétrica y representación gráfica de las fases de la Muralla de esta localidad y que a continuación se detallan:

1ª Fase : Documentación Fotogramétrica de la Puerta Oeste de la Muralla

2ª Fase : Restitución Fotogramétrica de la Puerta Oeste de la Muralla

3ª Fase : Documentación Fotogramétrica de los Lenzos Sur y Sur-Oeste de la Muralla

4ª Fase : Restitución Fotogramétrica de los Lenzos Sur y Sur-Oeste de la Muralla

5ª Fase: Documentación Fotogramétrica de la Puerta Sur-Oeste de la Muralla

Los trabajos topográficos y fotogramétricos de toma de datos en campo se llevarán a cabo en las citadas fases. En esta primera, se obtendrá la representación de los lienzos de la muralla, y las puertas este y sur-oeste de la muralla de Labraza.

En el croquis siguiente, se detallan las zonas en las que se ha desarrollado el trabajo.

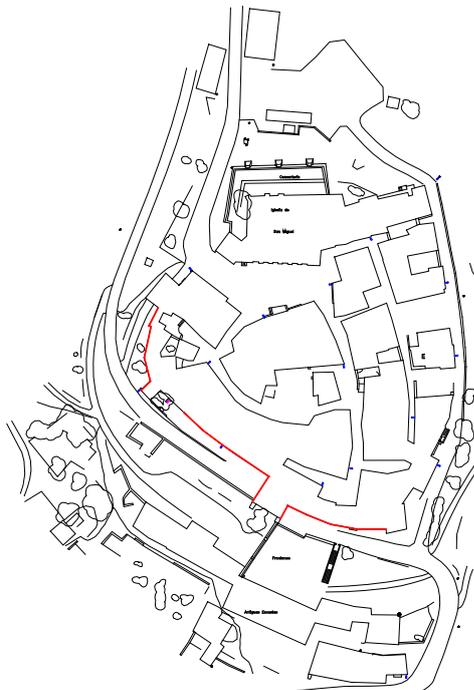


Figura nº1: Zonas de aplicación de los trabajos

METODOLOGÍA

2.1 Planificación

La primera labor consistió en la planificación global del trabajo para optimizar rendimientos y costes.

En esta parte del trabajo, se decidió preseñalizar los puntos a utilizar como apoyo a lo largo de la muralla y de esta forma agilizar los trabajos topográficos destinados a dotar de coordenadas a puntos significativos de las imágenes. Así mismo se decidieron los pares fotogramétricos que era necesario realizar para que la zona a restituir quedara perfectamente recubierta y se establecieron las bases topográficas de la poligonal, a las cuales se dio coordenadas en sistema UTM y desde las cuales se radiaron los puntos de apoyo.

Para la denominación de los pares, se estableció una codificación, de tal forma que la zona a restituir se dividió en 5 partes: el jardín, la casa 1, la casa 2, la puerta 1 y la puerta 2.

La codificación incluye además la disposición de los pares dentro de cada zona.

Estas zonas se detallan en el croquis siguiente:



Figura nº2. Codificación de las zonas

A continuación, se incluyen unos gráficos de todos los pares restituidos, y la codificación que se la ha dado a cada uno, dentro de sus respectivas zonas.

Figura nº3: Posición de los pares de la puerta Oeste de la Muralla

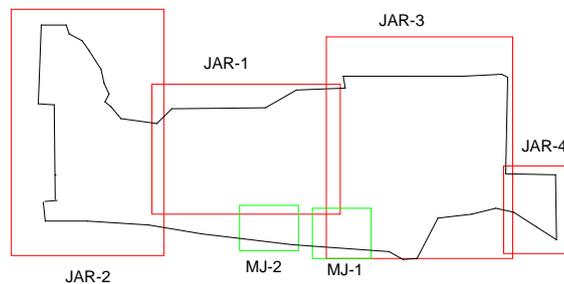


Figura n°4: Posición de los pares de los Lienzos Sur-Oeste de la Muralla

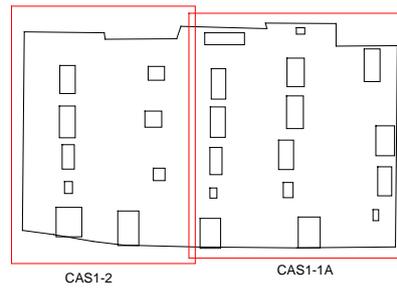


Figura n°5: Posición de los pares de la puerta Sur-Oeste de la Muralla

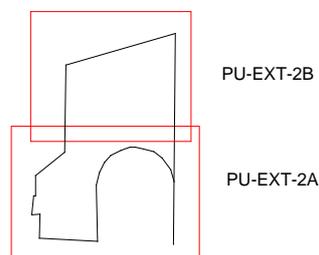


Figura n°6: Posición de los pares de la puerta Sur-Oeste de la Muralla

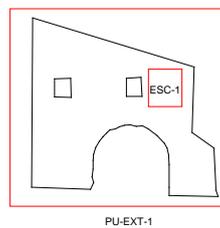
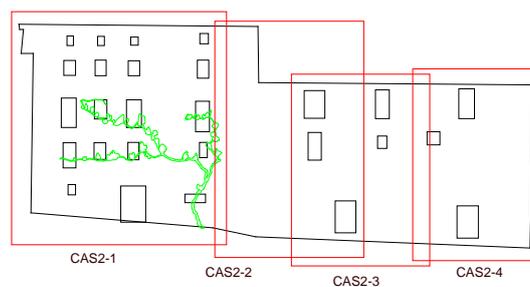


Figura n°7: Posición de los pares de los Lienzos Sur de la Muralla



2.1 Trabajos de campo

Los trabajos de campo, se dividen fundamentalmente en dos partes, que son la parte fotogramétrica y la parte topográfica. En la primera de ellas, el objetivo es preseñalizar el apoyo y obtener los pares que recubrirán estereoscópicamente el objeto, mientras que en la fase topográfica, se dotará de coordenadas a todos los puntos de apoyo.

2.1.1 Fase fotográfica

2.1.1.1 Descripción

La primera fase ha consistido en la preseñalización de la parte baja de la muralla, con el objetivo de acelerar y asegurar su posterior apoyo topográfico, favoreciendo la orientación de los pares .

La forma de señalar ha sido empleando unas dianas cuadradas de papel plastificado de 4 centímetros de lado adheridas con silicona mediante un accesorio metálico extensible diseñado y construido específicamente para este fin.

Unicamente se ha señalado hasta una altura de unos 4 metros, colocando aproximadamente unas 300 dianas. En los arcos y esquinas, en lugar de estas dianas, se colocaron chapas de aluminio en forma de L, que serán visibles desde las dos caras en las que se apoya.

La segunda parte consistió en la toma de todos los pares fotogramétricos necesarios para posterior restitución. Para esto, fue necesario el alquiler de una grúa elevadora de unos 14 metros desde la que poder tomar las fotografías de las partes más altas de la muralla. Ya con la grúa, se procedió a tomar las fotos teniendo siempre en cuenta la distancia a la muralla y la base necesaria.

Algunos de los pares se tomaron desde un instrumento consistente en dos barras verticales de acero inoxidable, que sustentan a una tercera barra horizontal, sobre la que desliza la cámara. De esta forma se pueden tomar los pares, sabiendo que ambas fotografías quedarán a la misma altura y exentas de giros internos relativos.

En esta parte del trabajo, se invirtió un tiempo considerable debido a la dificultad del lugar, dada la poca distancia que había en numerosas ocasiones entre la muralla y la cámara y a la inestabilidad de la plataforma elevadora.

2.1.1.2 Instrumentación

Para esta fase el material empleado fue:

- Dianas plastificadas, placas de aluminio en forma de L, y silicona
- Barra metálica extensible para la colocación de las señales de puntería
- Accesorio de acero inoxidable para sacar los pares fotogramétricos
- Plataforma elevadora
- Cámara Rollei Flex 6006
- Negativos de 6x6 cm

2.1.2 Fase topográfica

2.1.2.1. Descripción

Este trabajo se realizó en un sistema absoluto de coordenadas UTM dividiendo los trabajos en tres fases:

a) Vuelta de horizonte

Para obtener coordenadas UTM de las estaciones que forman la poligonal, se ha utilizado una de las estaciones de la misma, en concreto la denominada A7 porque era desde la que se veía un mayor número de vértices. Se calculan las coordenadas UTM de esta estación a partir de una intersección inversa transfiriendo el acimut a la estación contigua A8. Para dar altura a la poligonal, se utilizó un clavo de la NAP del Gobierno Vasco (AL13; h=676.6979 m), situado en la torre de la iglesia y que ha sido observado desde la estación 100.

El esquema de observación se refleja en el esquema siguiente (“V” representa la estación “A7” y “R” la estación “A8”) y se utilizará el método de Schreiber.

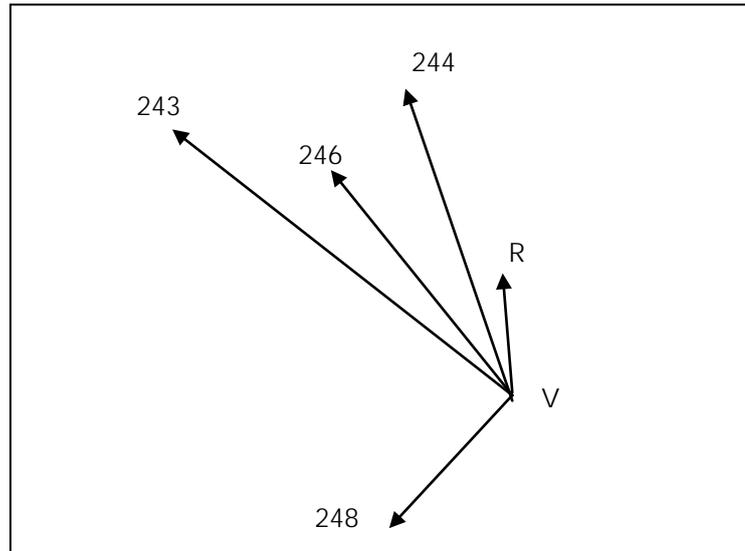


Figura n°8: Croquis de la observación de la vuelta de horizonte

Una vez observados los ángulos desde la estación a los vértices de la red geodésica, el proceso para el cálculo de las coordenadas UTM son el siguiente:

- Ajuste de estación (observaciones angulares).
- Cálculo de coordenadas UTM.

Este cálculo se ha realizado a partir de las coordenadas de los vértices de la red provincial mediante intersección inversa y como se cuenta con datos redundantes, se ha realizado un ajuste por mínimos cuadrados.

Se utilizó el método de variación de coordenadas partiendo de las coordenadas de la base de la poligonal A7, obtenidas en la intersección inversa con mejor geometría.

Como se utilizan coordenadas UTM, los ángulos observados se deben corregir para transformarlos en plano, mediante los términos de “reducción a la cuerda”

b) Poligonal

Para poder dar coordenadas a todos los puntos de apoyo, previamente se proyectó una poligonal que consta de 24 bases, desde las cuales se dio coordenadas a los puntos de apoyo, previamente observada, calculada y compensada para dotarla de coordenadas en el referido sistema UTM.

En el siguiente croquis se puede ver la distribución de las bases de dicha poligonal:

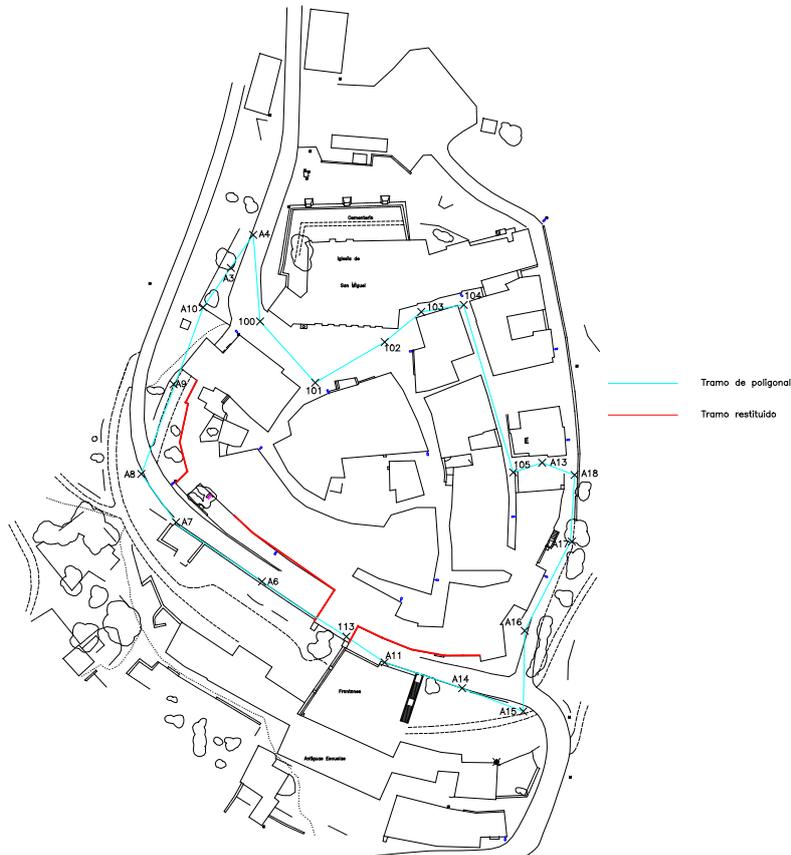


Figura n°9: Croquis de la poligonal

c) Radiación

Una vez realizada la poligonal y calculadas las coordenadas de todas las bases, se procedió a radiar los puntos de apoyo necesarios para la restitución de los pares.

Todos los datos de campo se pueden ver en el Anexo 1, mientras que los cálculos y el resultado se encuentran en los Anexos 2 y 3 respectivamente.

2.1.2.2 Instrumentación

Para la realización de la fase topográfica, se empleo la estación total Leica TCR 307, cuyas características son:

Apreciación(a)=20cc

Sensibilidad(s)=20"

Aumentos(A)=30X

Para la observación de la poligonal se empleo un prisma estándar de constante 0.0 mm, mientras que para la radiación, debido a las características del aparato, se pudo aplicar la medición directa sin prisma, siendo la constante que se empleo para él calculo de +34 mm.

Otros accesorios complementarios empleados son:

- Clavos y estacas
- Jalón y prismas
- Flexómetro

2.3 Proceso de cálculo

Una vez acabada la fase de campo, y después de obtener todas las medidas necesarias, lo primero que se calculó fue la vuelta de horizonte de la estación A7, ya indicado.

Como se disponía de medidas redundantes para determinar la vuelta de horizonte, previamente al cálculo de las coordenadas se procedió a un ajuste por mínimos cuadrados de la estación.

Se observaron 9 ángulos, de los cuales 4 son independientes, y 5 se pueden obtener como combinación de los otros.

Posteriormente, se realizo un test sobre las correcciones para comprobar que no existía ningún ángulo incorrectamente medido. Al realizar el test, se evidenció un valor erróneo, con lo que eliminó del cálculo, para poder realizar finalmente el ajuste .

Sabiendo las coordenadas UTM de una de las bases de la poligonal y conociendo el acimut a otra base, se calculó la poligonal, teniendo en cuenta que estuviese dentro de la tolerancia establecida para el trabajo.

La compensación de la poligonal se hizo proporcional al numero de tramos y una vez calculada, se dio coordenadas a los puntos radiados y que servirán de puntos de apoyo.

2.4 Proceso de restitución

Una vez calculadas las coordenadas de los puntos de apoyo y con los pares estereoscópicos, se procede a la restitución fotogramétrica, resultado de la cual se obtendrá la representación tridimensional lineal de los sucesivos pares.

El proceso de restitución se lleva a cabo en un restituidor analítico de pequeño formato ADAM MPS2.

Los informes de restitución aparecen reflejados en el Anexo 4.

La captura de la información gráfica se realiza por medios de programas de CAD, gracias a la conexión realizada mediante el software del restituidor a los citados programas de diseño.

2.5 Generación del modelo tridimensional

Como resultado de la restitución fotogramétrica se generó el modelo tridimensional de la muralla, mediante la unión de los distintos pares, ya que se empleó el mismo sistema de coordenadas en todos ellos.

En el CD se encuentra el modelo informático en formato *. DWG y todos los planos entregados, en forma de ficheros independientes.

PLANOS

INDICE DE PLANOS

1. Alzado general de la Puerta Oeste de la Muralla
2. Detalle nº1 de la Puerta Oeste de la Muralla
3. Detalle nº2 de la Puerta Oeste de la Muralla
4. Alzado general de los Lienzos Sur-Oeste de la Muralla
5. Detalle nº 1 de los Lienzos Sur-Oeste de la Muralla
6. Detalle nº 2 de los Lienzos Sur-Oeste de la Muralla
7. Alzado general de la Puerta Sur-Oeste .Exterior
8. Detalle del escudo de Puerta Sur-Oeste. Exterior
9. Alzado general de la Puerta Sur-Oeste. Exterior
10. Alzado general de los Lienzos Sur de la Muralla
11. Detalle nº1 de los Lienzos Sur de la Muralla
12. Detalle nº2 de los Lienzos Sur de la Muralla
13. Detalle nº3 de los Lienzos Sur de la Muralla
14. Perspectiva de la Puerta Oeste de la Muralla
15. Perspectiva de los Lienzos Sur de la Muralla y la Puerta Sur-Oeste(Exterior)
16. Perspectiva de los Lienzos Sur de la Muralla
17. Perspectiva de los Lienzos Sur-Oeste de la Muralla



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV/EHU)

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).
Tfno: +34 945 013222 / 013264
e-mail: ldgp@ehu.es web: <http://www.ldgp.es>

