



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*

33-3


Información general / <i>General information</i>		
ELEMENTO:	R_Logroño_Muralla	:ELEMENT
TITULO:	Documentación geométrica de la muralla del Cubo del Revellín de Logroño (La Rioja)	:TITLE
FECHA:	diciembre 2009 / <i>December 2009</i>	:DATE
NUMERO:	LDGP_mem_033-3	:NUMBER
IDIOMA:	español / <i>Spanish</i>	:LANGUAGE

Resumen	
TITULO:	Documentación geométrica de la muralla del Cubo del Revellín de Logroño (La Rioja)
DESCRIPCION GEOMÉTRICA:	El tramo de muralla se compone de un lienzo recto de unos 40 metros de longitud y entre 6 y 12 metros de altura visible (según los tramos). En el centro de este tramo se encuentra una puerta monumental (denominada Puerta del Camino) a la que se accede por un puente. Este tramo recto se continúa por un cubo cilíndrico de unos 10 metros de radio. Continuando por el otro lado del Cubo la muralla se ha perdido pero se ha realizado una excavación que se extiende otros 30 metros en la que se han encontrado restos de varios sistemas defensivos.
DOCUMENTACION:	La documentación se ha realizado mediante pares estereoscópicos que posteriormente se han restituido para extraer el modelo vectorial tridimensional.
TECNICAS:	Topografía, fotogrametría estéreo
PRODUCTOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos tridimensional (vectorial). • Colección de pares fotogramétricos. • Planos en planta, alzados, desarrollos y vistas perspectivas.
DESCRIPTORES NATURALES:	patrimonio, muralla, puerta, puente
DESCRIPTORES CONTROLADOS:	(Procedentes del Tesouro UNESCO [http://databases.unesco.org/thessp/]) Patrimonio Cultural, Reconocimiento Topográfico, Fotogrametría, Ingeniería Militar

Abstract	
TITLE:	Geometric documentation of the wall of Logroño (La Rioja): Area nearby the Cube of the Ravelin
GEOMETRIC DESCRIPTION:	This part of the city wall is composed of a first section -which is straight- around 40 meters long and from 6 to 12 metres high (depends on the point). En the middle of this section there is a monumental door to which it is possible to access through a bridge. The following section is a Cube with a radius of 10 metres. Then the wall disappears but an archaeological excavation was done in order to look for traces in the following 30 metres.
DOCUMENTATION:	Main documentation was done with stereopairs, from which a wireframe 3D model was obtained.
METHODOLOGIES:	surveying, stereoscopic photogrammetry
PRODUCTS:	<ul style="list-style-type: none"> • 3D model (wireframe). • Stereopairs. • Plans, elevations, developments and perspective views.
NATURAL KEYWORDS:	heritage, wall, door, bridge
CONTROLLED KEYWORDS:	(From the UNESCO's thesaurus [http://databases.unesco.org/thesaurus/]) Cultural Heritage, Surveying, Photogrammetry, Military Engineering

Localización / Placement		
ELEMENTO PATRIMONIAL:	Muralla de Logroño	:HERITAGE ELEMENT
MUNICIPIO:	Logroño, La Rioja, España/Spain (Getty TGN: 7007928)	:MUNICIPALITY
COORDENADAS:	EPSG:4326 WGS84/LatLong 42.4671,-2.4502	:COORDINATES

Equipo de trabajo / Staff		
EQUIPO:	Ane LOPETEGI GALARRAGA Miguel MORENO GONZÁLEZ Pablo PÉREZ VIDIELLA Álvaro RODRÍGUEZ MIRANDA José Manuel VALLE MELÓN	: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
----------------	--	---------

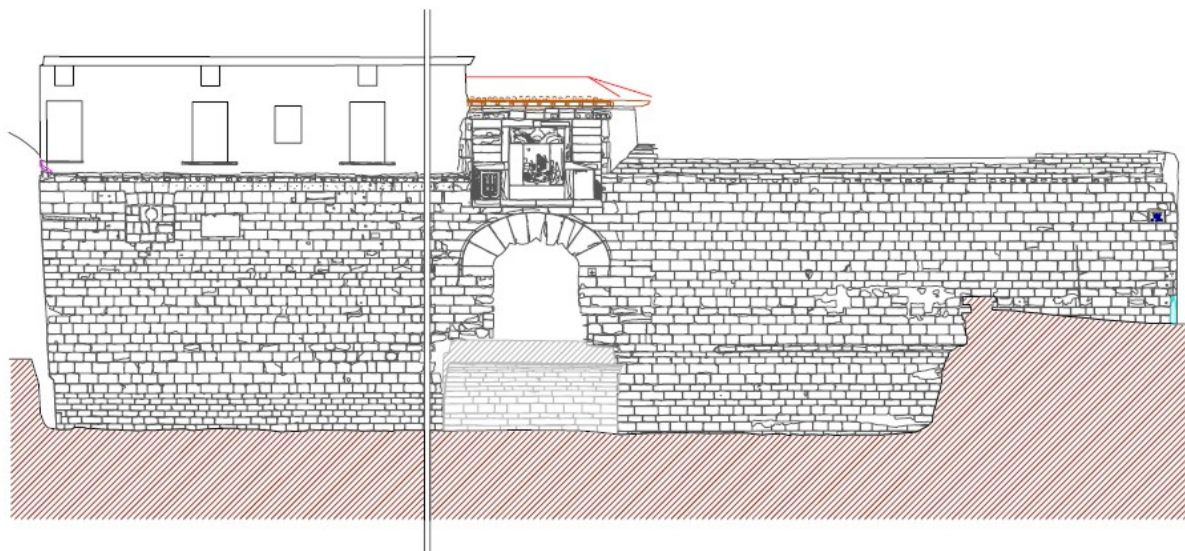
Estructura / Framework		
ID PERMANENTE:	http://hdl.handle.net/10810/13314	:PERMANENT ID
ESTRUCTURA:	<ul style="list-style-type: none"> • ldgp_mem033-3_Logroño_Muralla.pdf: este documento / this document. • ldgp_MLO09_fot_muralla??.jpeg: 8 fotografías de documentación / 8 pictures for documentation purposes. 	:FRAMEWORK

Cita completa recomendada / Recommended full citation		
CITA:	Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU) –LDGP-. <i>Documentación geométrica de la muralla del Cubo del Revellín de Logroño (La Rioja)</i> . 2009	: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

Documentación geométrica de la muralla del Cubo del Revellín de Logroño (La Rioja)

Vitoria, diciembre 2009



Equipo:

*Ane Lopetegí Galarraga
Miguel Moreno González
Pablo Pérez Vidiella
Álvaro Rodríguez Miranda
José Manuel Valle Melón*



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

Aulario de Las Nieves, ed. Institutos Universitarios
Nieves Cano, 33 – 01006 Vitoria-Gasteiz. Tfo. +34 945 01 3264 /3222
Email: jm.valle@ehu.es <http://www.ldgp.es>



INDICE

1.- Introducción	4
2.- Localización, emplazamiento	6
3.- Objetivos	7
4.- Esquema de procesos	9
5.- Trabajos de campo	10
5.1- Reobservación de la red de estaciones con GPS	10
5.2- Modelo volumétrico por topografía.....	12
5.3- Toma de pares fotogramétricos	13
6.- Procesado de la información	14
6.1- Cálculo de la red en el sistema ETRS89	14
6.2- Restitución fotogramétrica	15
6.3- Edición del modelo tridimensional.....	18
7.- Resultados	19
7.1- Colección de pares fotogramétricos.....	19
7.2- Modelo geométrico del conjunto	21
7.3- Planos	22
ANEXOS	26
I.- Instrumental empleado	27
II.- Reseñas de las bases de la red topográfica	31
III.- Información digital suministrada	44
PLANOS	45

1.- Introducción

Previamente a los trabajos de restauración del tramo de muralla de la ciudad de Logroño formada por el Cubo del Revellín y el tramo adyacente de la calle Once de Junio, se decidió acometer una documentación geométrica de detalle del citado elemento. La documentación incluye también la excavación arqueológica correspondiente al antiguo frontón que se encontraba junto al otro extremo del Cubo del Revellín en la calle del Norte.

La Fundación Euskoiker recibió el encargo de este proyecto, por parte de D. Carlos López de Calle, como Arqueólogo responsable de la supervisión de las obras y de los estudios histórico-arqueológicos de este conjunto monumental, siendo encargado de su ejecución el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio, perteneciente al Grupo de Investigación en Patrimonio Construido de la UPV/EHU.



Fig. 1.- Derribo del frontón en mayo de 2009 e imagen del tramo de muralla andamiado durante su restauración.

Las siguientes imágenes muestran el estado del conjunto una vez finalizadas las obras de restauración.

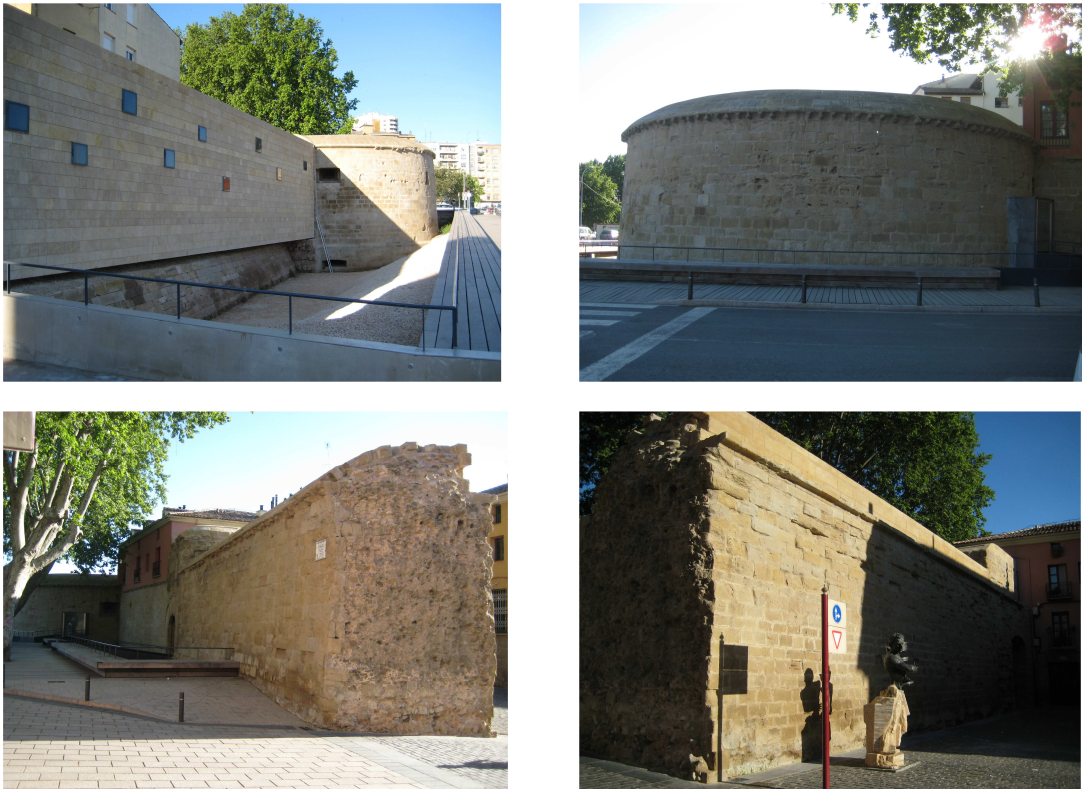
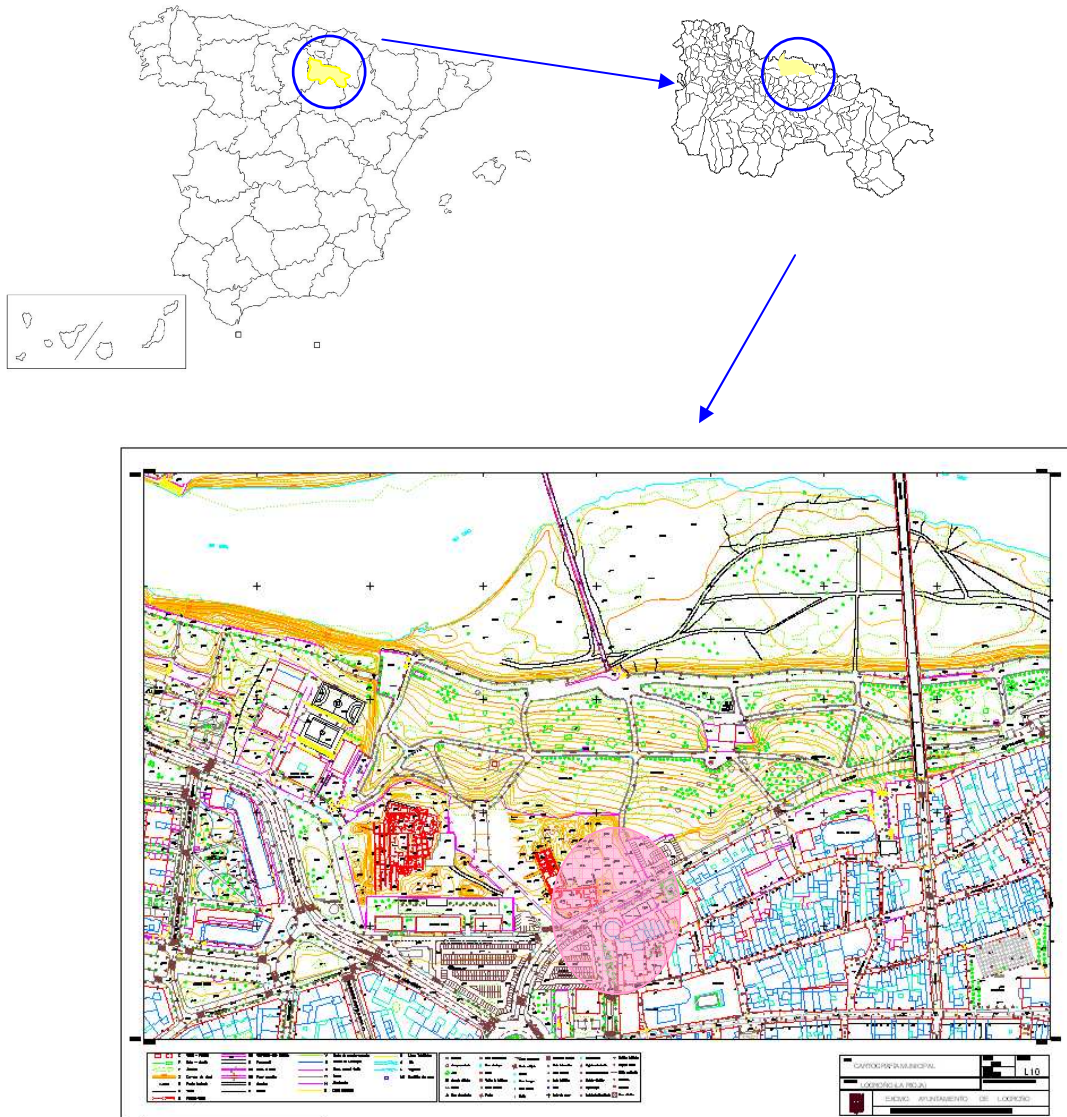


Fig. 2.- Estado de la muralla después de la restauración.

2.- Localización, emplazamiento

La zona de trabajo se encuentra en el límite del casco viejo de la ciudad de Logroño, en las proximidades del río Ebro.



Cartografía del Excmo. Ayuntamiento de Logroño (www.logro-o.org)

Fig. 3.- Localización del Cubo del Revellín y las murallas anejas

3.- Objetivos

Los objetivos de la documentación son los siguientes:

- Obtención de una colección de pares fotogramétricos que permita reflejar el estado del conjunto previo a la intervención de restauración acometida. Esta colección de pares se clasificará y dispondrá de tal forma que pueda servir como referencia en estudios futuros.



Fig. 4.- Ejemplo de par fotogramétrico.

- A partir de la restitución de los pares fotogramétricos y el modelo volumétrico obtenido por técnicas topográficas (mediante medidas con estación total) se obtendrá un modelo tridimensional vectorial del despiece de los muros con precisión centimétrica. El modelo contendrá también la excavación arqueológica del antiguo frontón.

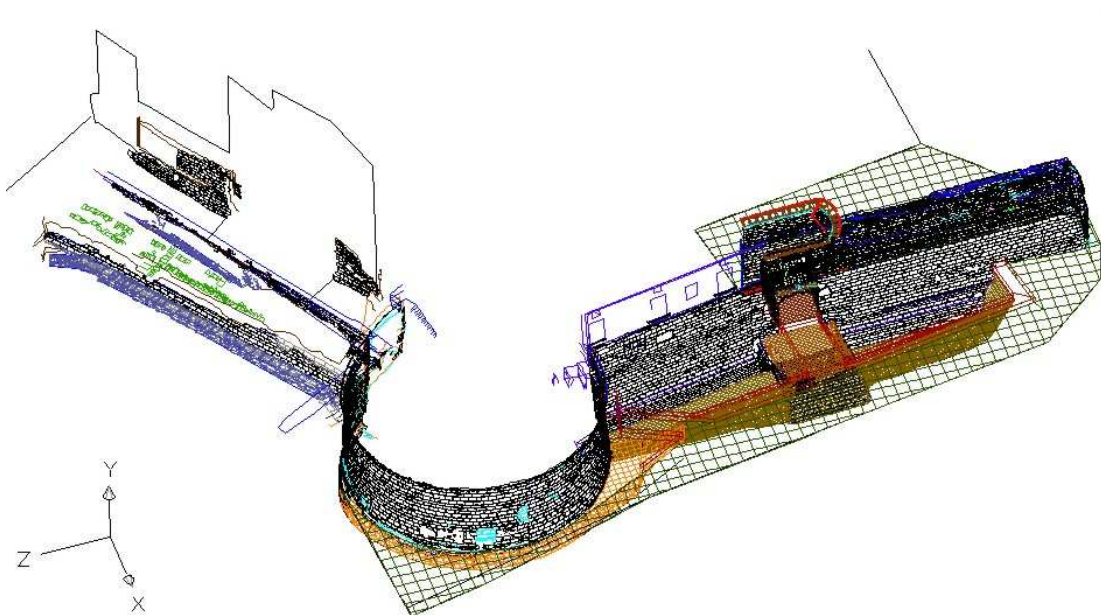


Fig. 5.- Vista del modelo tridimensional.

- Utilizando como base el modelo tridimensional del punto anterior se preparará una colección de planos de planta, alzados y perspectivas que permitirán la correcta interpretación del conjunto.

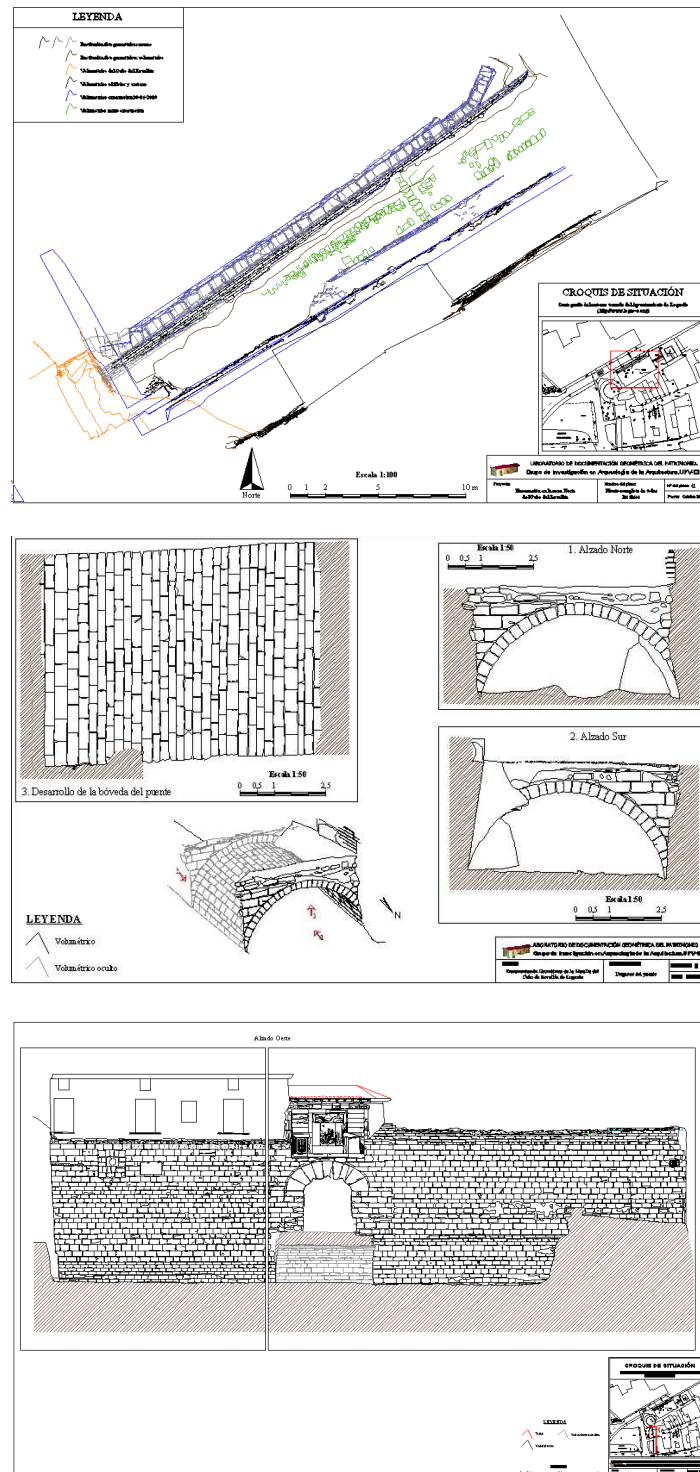
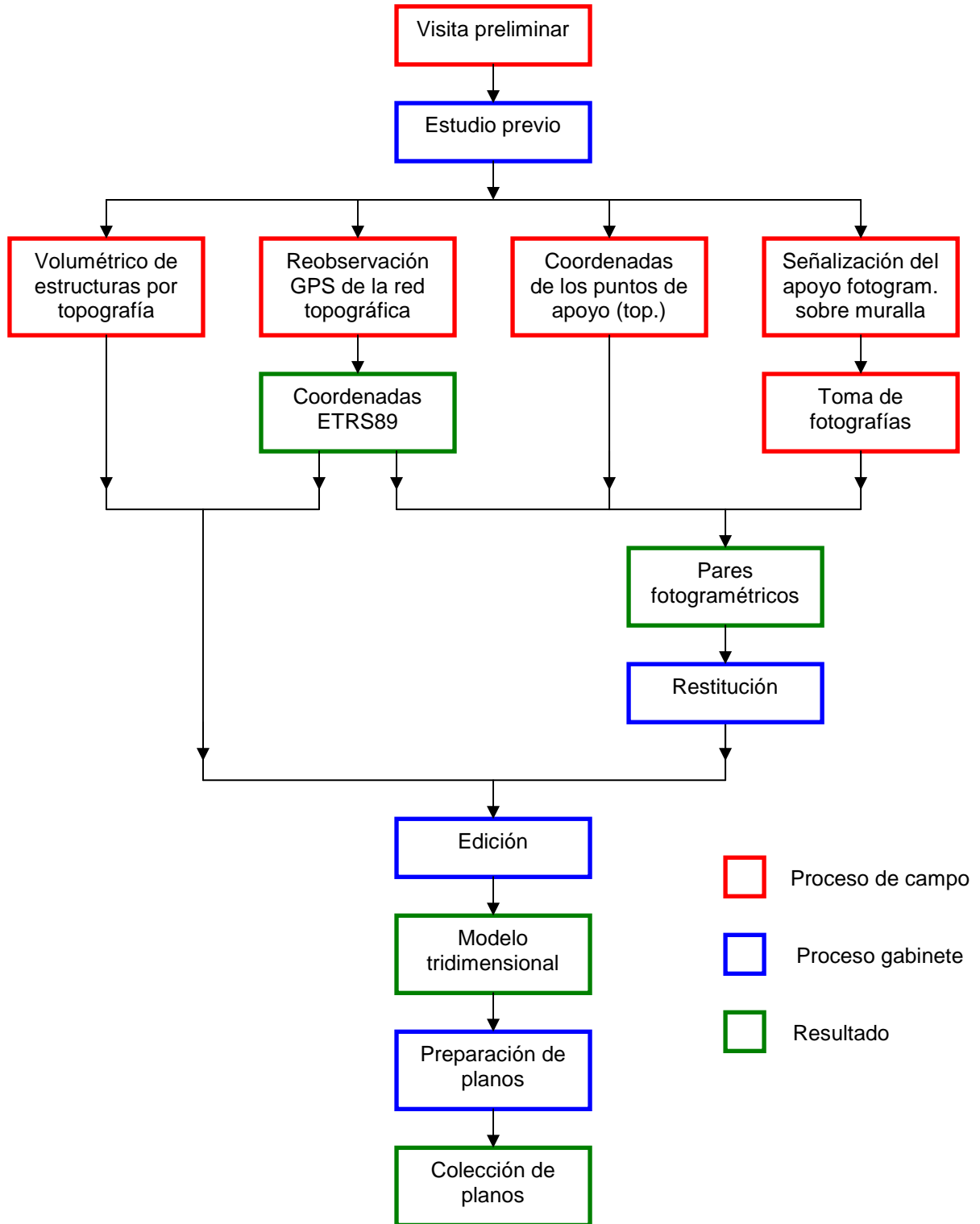


Fig. 6.- Ejemplos de planos. En la parte superior: planta de la excavación arqueológica, en el centro, despiece del puente de acceso y, en la parte inferior, alzado oeste de la muralla.

4.- Esquema de procesos

El siguiente esquema indica los procesos realizados, en rojo se indican las fases de campo, en azul las de gabinete y en verde los resultados obtenidos:



5.- Trabajos de campo

5.1.- Reobservación de la red de estaciones con GPS

La red de estaciones utilizadas para materializar el sistema de coordenadas utilizado en el proyecto, se disponen formando un anillo poligonal alrededor de la manzana.

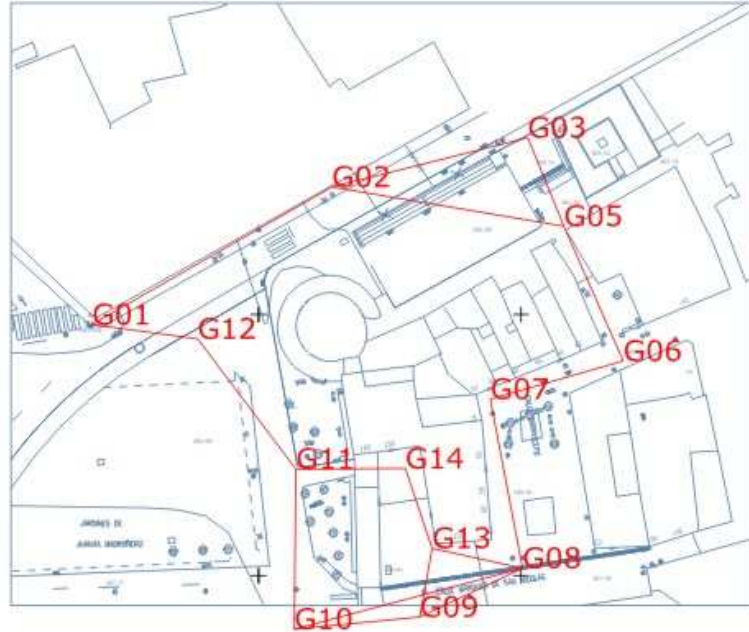


Fig. 7.- Distribución de las bases de la red topográfica utilizada.

La poligonal se observó con una estación total Leica TCR-1205 cuyas características se presentan en el Anexo I.

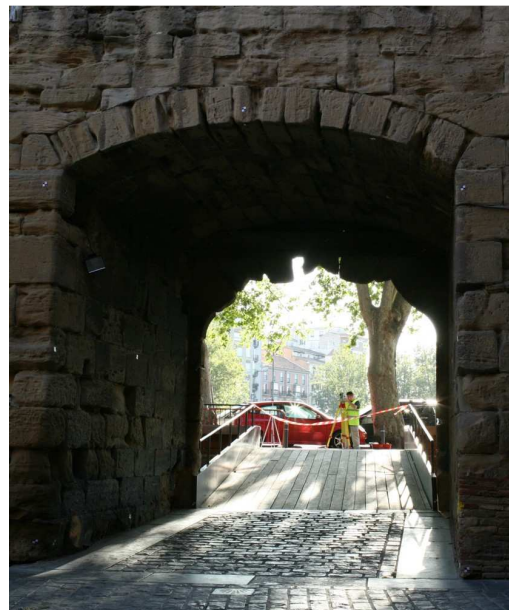


Fig. 8.- Observación de la poligonal entre estaciones.

Debido a que estamos en un periodo de transición entre sistemas de coordenadas de referencia nacional (del antiguo UTM-ED50 al nuevo UTM-ETRS89) se decidió realizar una observación GPS para obtener los valores de coordenadas en el nuevo sistema. El receptor utilizado fue un Topcon HiperPro cuyas características técnicas se presentan en el Anexo I.



Fig. 9.- Observación mediante GPS de la red.

Las correcciones GPS en tiempo real RTK (Real Time Kinematic) se obtuvieron por medio de conexión GSM con la estación de referencia del Excmo. Ayuntamiento de Logroño.

La intención inicial era observar todas las estaciones de la red; sin embargo, debido al horizonte es muy limitado dentro del casco urbano, la precisión obtenida en las coordenadas de algunas estaciones era inferior a la obtenida mediante las observaciones topográficas con estación total.

Finalmente, para obtener las coordenadas en el sistema UTM-ETRS89 de las bases, se decidió conservar la geometría de la poligonal topográfica encajándola en las coordenadas UTM-ETRS89 obtenidas por GPS de las estaciones G01 y G02.

5.2.- Modelo volumétrico por topografía

Con la misma estación total citada anteriormente y desde las bases de coordenadas calculadas en el apartado 5.1, se procedieron a radiar las líneas definitorias del modelo volumétrico general de la zona de actuación, junto con las zonas y Unidades Estratigráficas cuya documentación mediante fotogrametría no era adecuada.



Fig. 10.- Volumétrico topográfico de la zona de la excavación arqueológica.

Además de la radiación de líneas correspondientes al volumétrico general, también se obtuvieron las coordenadas de las dianas utilizadas para el apoyo fotogramétrico.

Los puntos de apoyo están materializados por dianas plastificadas de 4 cm de lado rotuladas con una numeración individual.

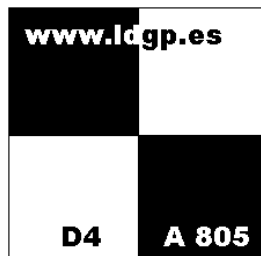


Fig.11.- Ejemplo de diana utilizada

Estas dianas se adhieren a los muros mediante silicona. Dado que posteriormente a la documentación, la zona iba a ser andamiada y limpiada, no fue necesario retirarlas. La colocación se hizo directamente a las alturas accesibles o mediante un jalón extensible (hasta 6 metros de altura) o grúa en los casos más desfavorables.

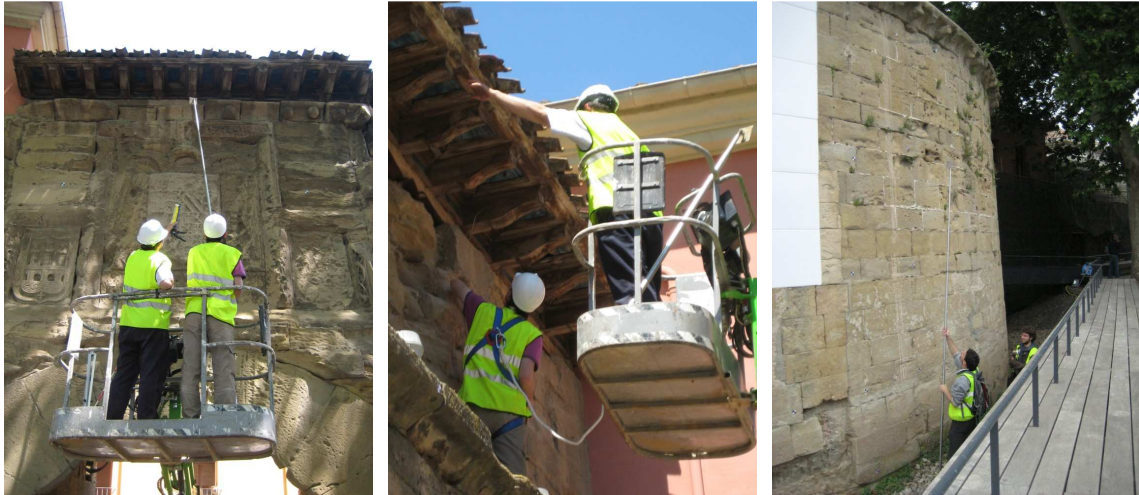


Fig.12.- Diferentes vistas de la colocación de señales de referencia para puntos de apoyo.

5.3.- Toma de pares fotogramétricos

Para las tomas fotográficas, se utiliza una cámara calibrada (cuyos certificados de calibración se presentan también en el Anexo I) sustentada sobre trípode para mejorar la estabilidad de las tomas. Para las zonas que no eran visibles desde el suelo como el remate superior de la muralla se utilizó una grúa.



Fig.13.- Obtención de pares fotogramétricos de la zona superior de la muralla.

6.- Procesado de la información

6.1.- Cálculo de la red en el sistema ETRS89

Como se ha indicado anteriormente, la poligonal observada con la estación total topográfica se calcula y compensa. Con el fin de obtener las coordenadas UTM-30 en el sistema de referencia ETRS89, se han utilizado las coordenadas obtenidas mediante GPS de las estaciones G01 y G02.

Se ha preparado una ficha de reseña de cada estación de la red con el fin de que puedan ser reutilizadas en futuras actuaciones en la zona, estas reseñas se presentan en el Anexo II.





	DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN
ESTACIÓN: G02	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545206,180
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701815,184
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 437,136
Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado en la acera norte, en la calle Norte del municipio de Logroño.	
	
	

Fig.14.- Ficha de reseña de una de las estaciones de la red topográfica.

6.2.- Restitución fotogramétrica

Las fotografías obtenidas se clasifican según la zona que representan. Dentro de cada carpeta se encuentran todas las imágenes obtenidas:



Fig.15.- Estructura de carpetas en la que se clasifican las imágenes por zonas y captura de pantalla con las vistas en miniatura de parte de las fotografías de la puerta.

Todas las imágenes con la estructura de carpetas indicada se encuentran en la información digital que se adjunta a la presente memoria.

El modelo de la cámara utilizada es Canon EOS 5D, con una resolución de 12 Megapíxeles. Como las fotografías se tomaron en varios días diferentes a lo largo del periodo en el que iban avanzando las labores de restauración de la muralla y excavaciones arqueológicas existen dos certificados de calibración que se han denominado “fmet01” y “fmet02”, ambos se encuentran en el Anexo I.

Para orientar los pares y poder relacionar los diferentes modelos en el sistema de coordenadas general del proyecto se utilizan los puntos de apoyo anteriormente mencionados. La distribución de los puntos de apoyo se presenta en la capa [01_dianas] dentro del fichero del modelo geométrico tridimensional, a partir de la cual pueden obtenerse la denominación y coordenadas de cada punto de apoyo.

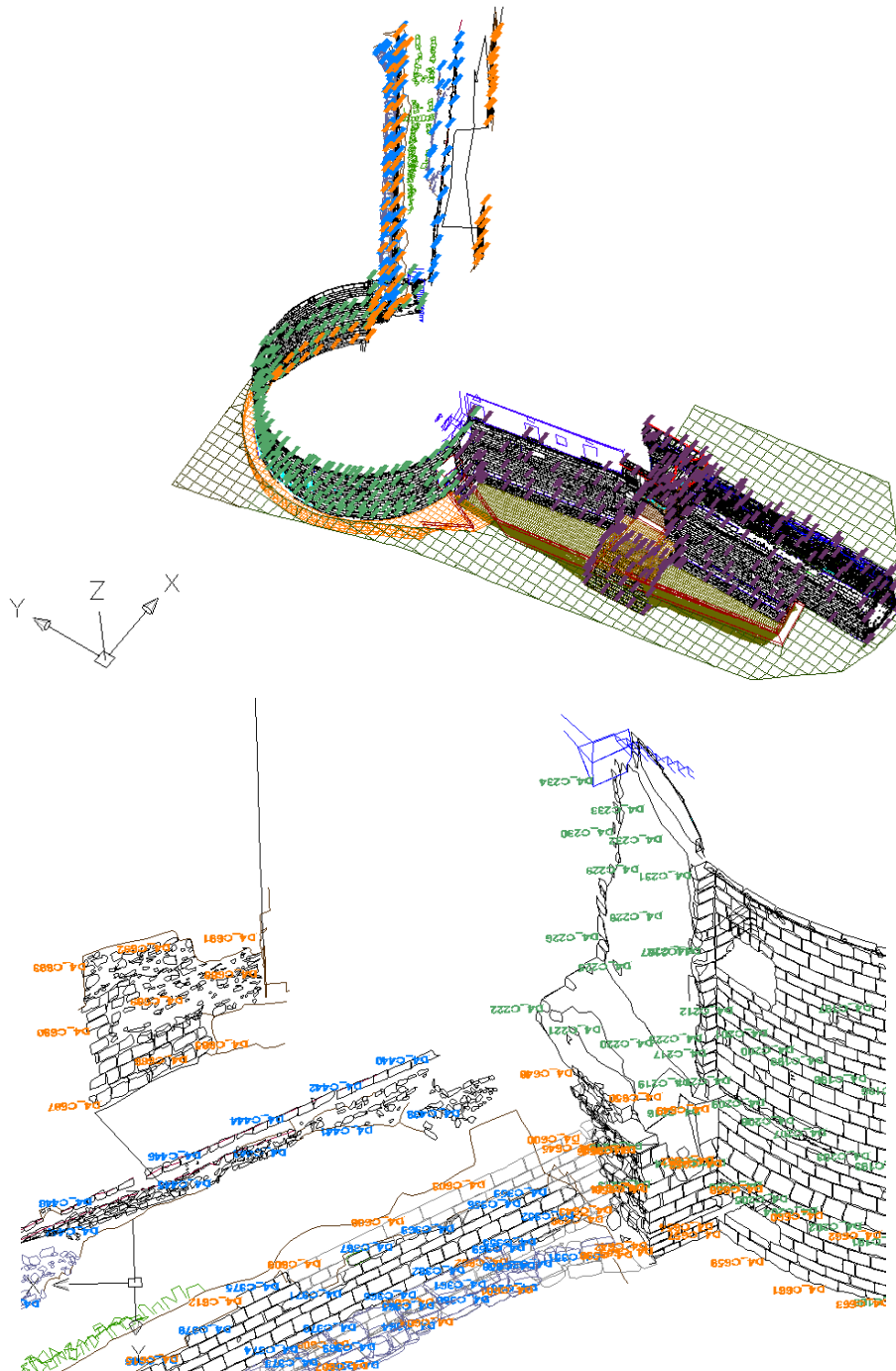


Fig.16.- Distribución de los puntos de apoyo en el modelo tridimensional final. En la imagen superior se presenta una vista completa del modelo y en la inferior una vista de detalle.

El color de los puntos identifica el día en que fueron obtenidos y el certificado de calibración correspondiente a las fotografías en las que aparecen.

Color	Cámara	Día	Zona
Morado	fmet01	5 y 6 de mayo de 2009	Muralla (interior, exterior, superior, puerta y puente de acceso).
Verde	fmet01	26 de mayo de 2009	Cubo
Azul	fmet01	30 de junio de 2009	Excavación del antiguo frontón: muro alto y muro bajo con canal.
Naranja	fmet02	29 de julio de 2009	Excavación del antiguo frontón: alzados, muro bajo sin canal y zona descubierta del Cubo tras la excavación.

Para la restitución se ha utilizado el programa informático Softplotter®. La restitución estereoscópica ha representado los perímetros de los sillares así como sus patologías más relevantes.

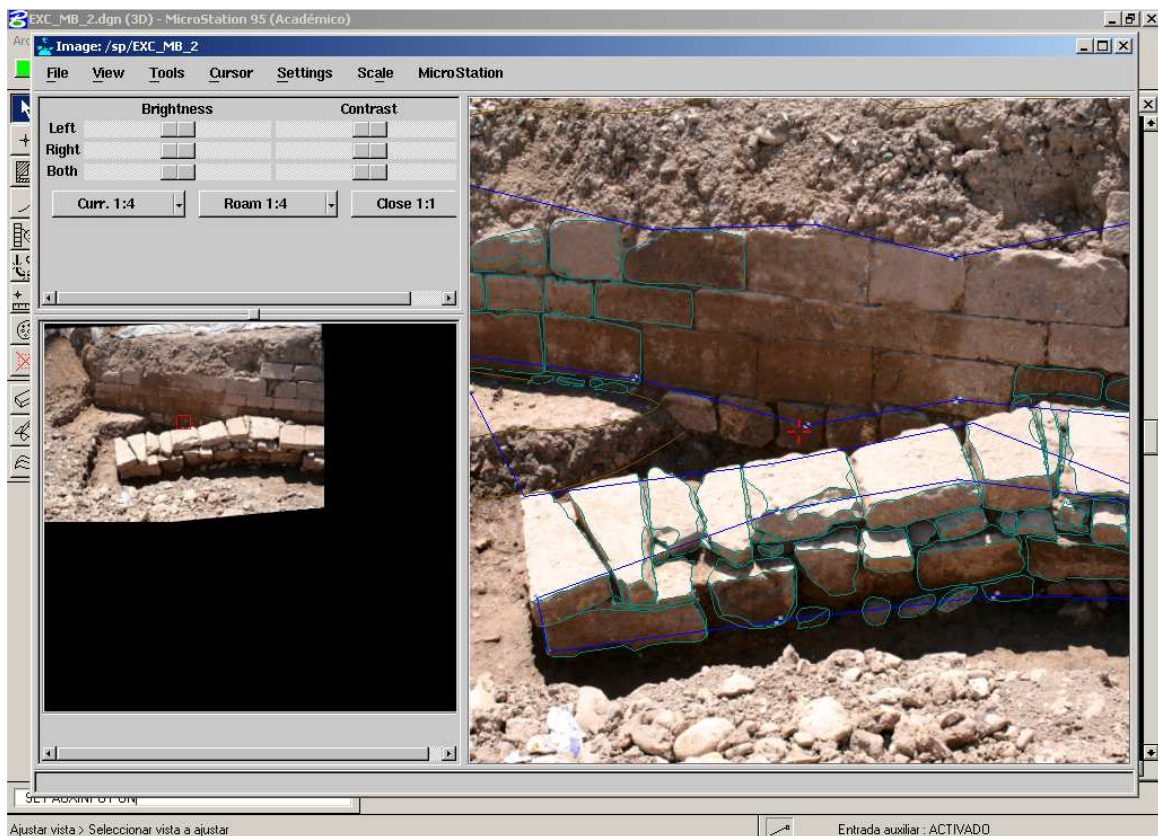


Fig.17.- Captura de pantalla del proceso de restitución.

6.3.- Edición del modelo tridimensional

Las restituciones parciales de cada par se encuentran en el sistema general de coordenadas al haberse orientado utilizando los puntos de apoyo. Estas restituciones parciales se unen en un modelo tridimensional junto al volumétrico obtenido por topografía.

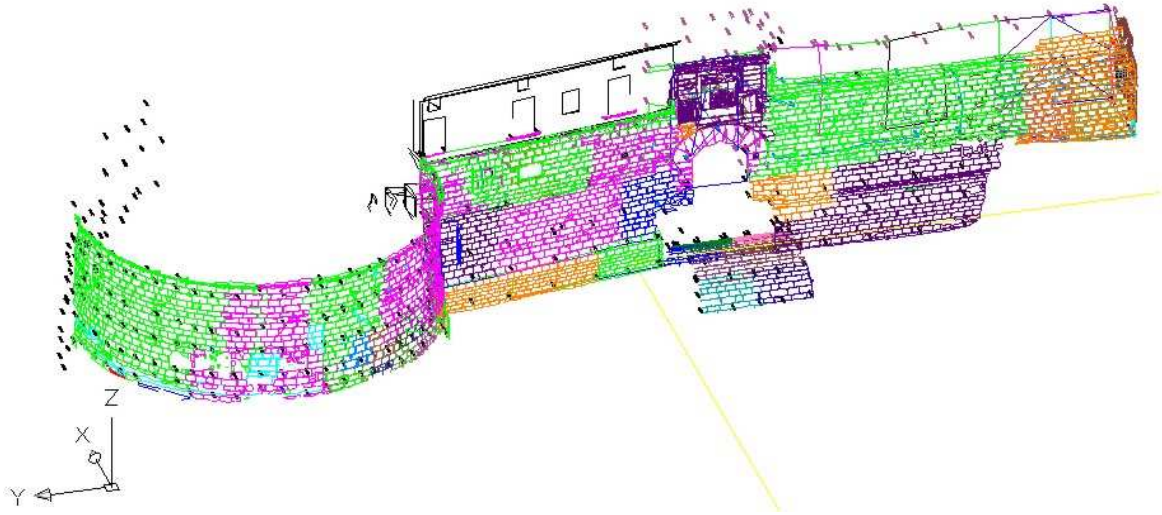


Fig.18.- Vista parcial del modelo tridimensional en su fase de montaje.

La edición consiste en combinar la información de las diferentes fuentes, completarla, corregir errores, clasificarla en capas y aplicar simbología. El aspecto final se presenta en la siguiente imagen.

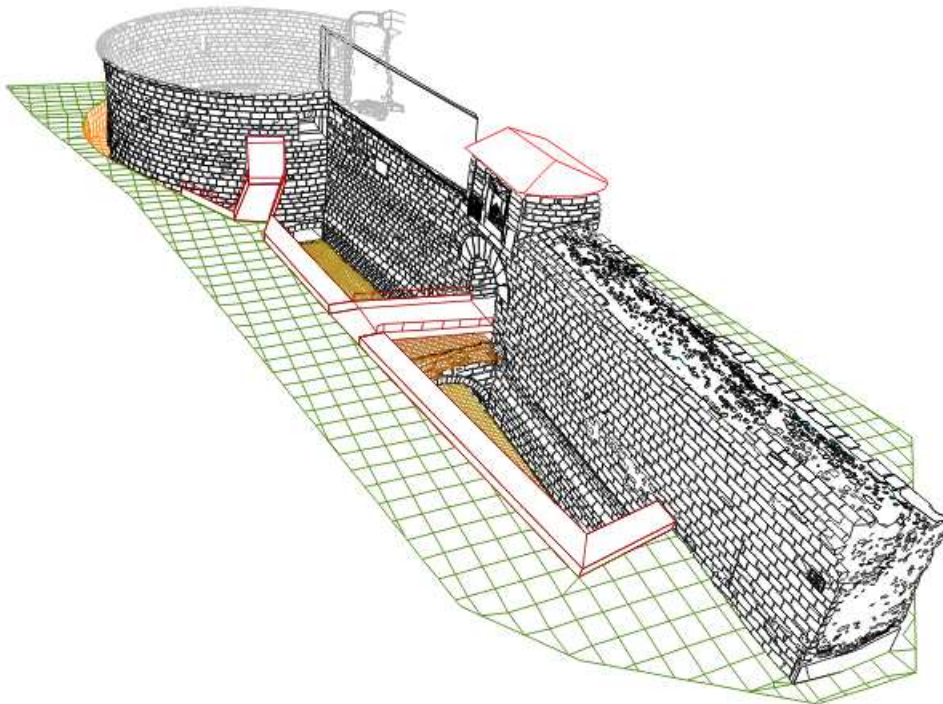


Fig.19.- Perspectiva parcial del modelo editado.

7.- Resultados

7.1.- Colección de pares fotogramétricos

Durante la fase de campo, las fotografías se toman por duplicado con el fin de evitar problemas debidos a que alguna imagen tenga algún defecto no detectado durante la toma (ligeramente borrosa o con mala iluminación). Se entregan ambas copias de forma que pueda seleccionarse en cada momento la toma más adecuada.

La siguiente imagen muestra la clasificación de los pares:

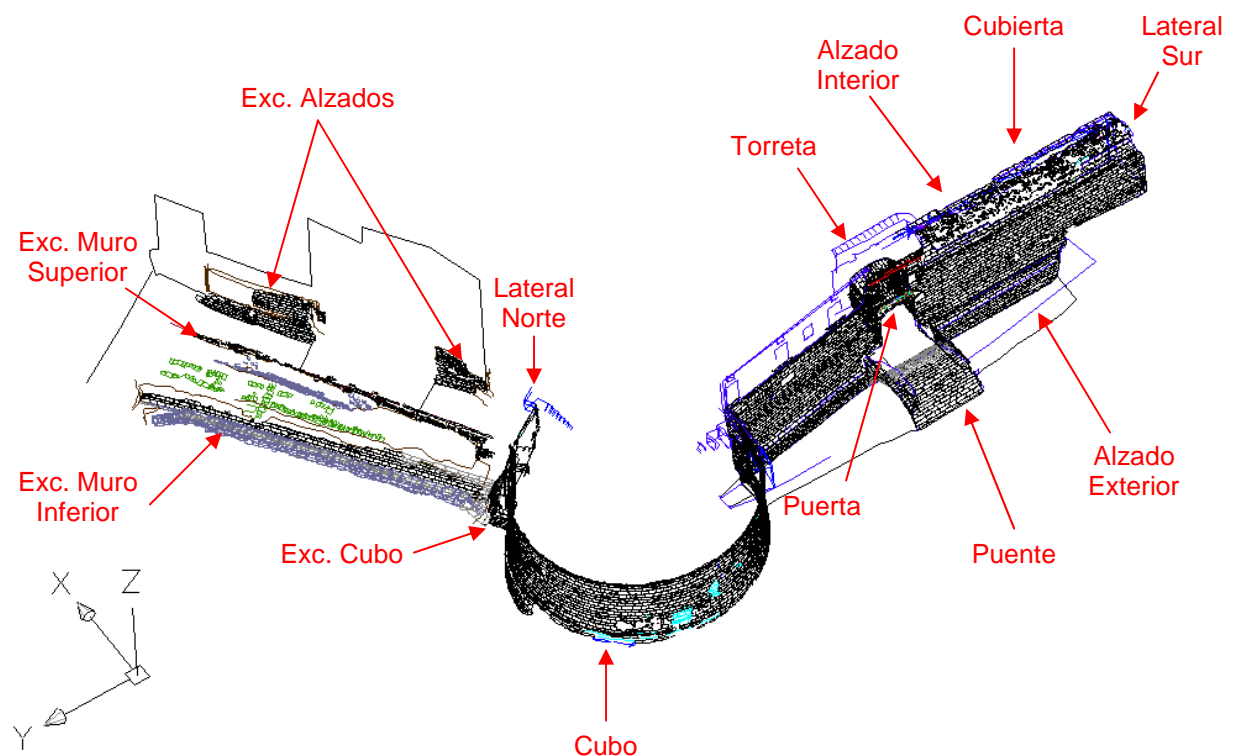


Fig.20.- Zonas en las que se han clasificado los pares fotogramétricos.

Con el fin de que la información pueda seguir disponible durante el mayor tiempo posible, se ha cuidado la elección de formatos en los que se presenta y se ha incluido la información adicional (metadatos) que permite darle contexto y utilización.

Así por ejemplo, las fotografías se presentan en tres formatos diferentes:

- DNG (Digital NeGative) se trata de una variación del formato TIFF (Tagged Image File Format) desarrollado y mantenido por Adobe®, a pesar de ser un formato propietario, sus especificaciones están publicadas y son accesibles de forma libre (se incluyen en la información digital). Permite incluir los metadatos que se detallan más adelante.

- JPEG (Joint Photographic Experts Group) original obtenido de la cámara que permite una distribución ágil debido a su grado de compresión aunque se trata de una compresión con pérdida por lo que hay que tener en cuenta que se puede empeorar la calidad de la imagen.
- PNG (Portable Network Graphics) se trata de un formato comprimido pero sin pérdida de calidad (al contrario del JPEG), es un estándar mantenido por el W3C (World Wide Web Consortium) con una amplia distribución y especialmente recomendado para Internet. Las especificaciones de este formato se incluyen en la información digital.

Respecto a los metadatos, existen de dos tipos: por un lado están los de tipo técnico que definen las características de la cámara (formato, focal, ...) y de la toma (apertura, tiempo de exposición, sensibilidad, fecha, ...) entre otros, éstos se almacenan en los ficheros de imágenes siguiendo un estándar denominado Exif (Exchangeable Image File format) cuya descripción se incluye en la información digital aunque no es necesario conocerla ya que muchos programas de tratamiento de imágenes (y los propios sistemas operativos aunque de forma parcial) identifican esta información y la presentan en pantalla.

Por otro lado tenemos los metadatos descriptivos que incluyen información sobre otros aspectos como el creador de la imagen, lugar fotografiado, derechos asociados a las imágenes, etc. Evidentemente estos datos no se capturan por defecto y deben introducirse de forma manual. Algunos formatos permiten introducir esta información dentro de los propios ficheros utilizando determinados estándares, en este caso, el formato DGN utilizado permite el uso del denominado IPTC (International Press Telecommunication Council). Al igual que los metadatos técnicos, existen programas que identifican los metadatos descriptivos por lo que, seleccionando una imagen nos presentarán toda esta información sobre el contexto en el que se obtuvieron las imágenes, eliminando el riesgo de que, con el tiempo, no se sepa identificar a qué pertenecen las fotografías. Los metadatos también pueden utilizarse en el sentido contrario, es decir, para hacer búsquedas y localizar todas las imágenes que responden a determinadas características.

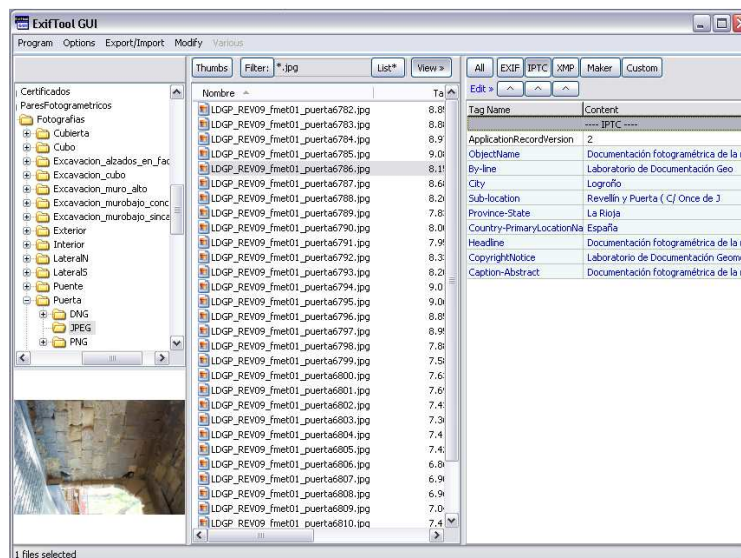


Fig.21.- Vista de metadatos asociados a las imágenes.

Por otro lado, el nombre de los ficheros proporciona información básica que permite identificar su contenido.

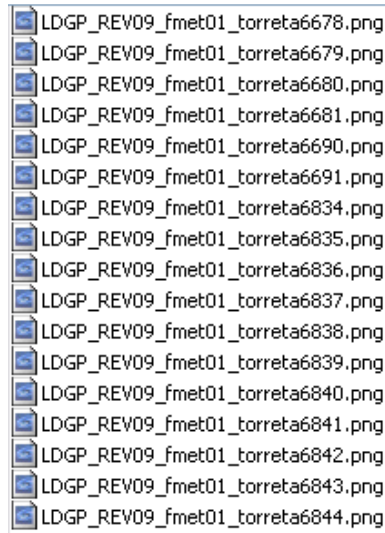


Fig.22.- Nombre de los ficheros de imagen.

Así por ejemplo, los ficheros de la imagen anterior proporcionan los siguientes datos:

- LDGP_: Autor de las imágenes, en este caso el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio de la Universidad del País Vasco.
- _REV09_: Identificador del proyecto al que hacen referencia y año (Muralla del Revellín en 2009).
- _fmet01_: Cámara fotogramétrica utilizada (correspondiente al certificado "fmet01" del Anexo I).
- _torreta????: Zona fotografiada y un número correlativo.
- .dng / .jpg /.png: formato de la imagen.

7.2.- Modelo geométrico del conjunto

La información se combina en el modelo geométrico tridimensional donde se encuentra clasificada en capas. El código numérico al principio del nombre de las capas indica el tipo de elementos que contienen:

- 00_...: son capas auxiliares utilizadas para la preparación de los planos como pueden ser el cajetín, las ventanas gráficas o capas para determinados alzados.
- 01_...: información vectorial de los elementos del modelo tanto para capas puntuales (como los puntos de apoyo) como lineales.
- 02_...: capas con información referente a mallas y caras 3D.

El nombre de las capas se completa con un texto explicativo que permite identificar los elementos que representa: puente, puerta, ...

7.3.- Planos

A partir del modelo tridimensional se obtiene la colección de planos que permiten su representación en dos dimensiones. La mayoría de los planos corresponden con alzados y plantas que se obtienen tras seleccionar la dirección de la vista y las capas que aparecerán representadas.

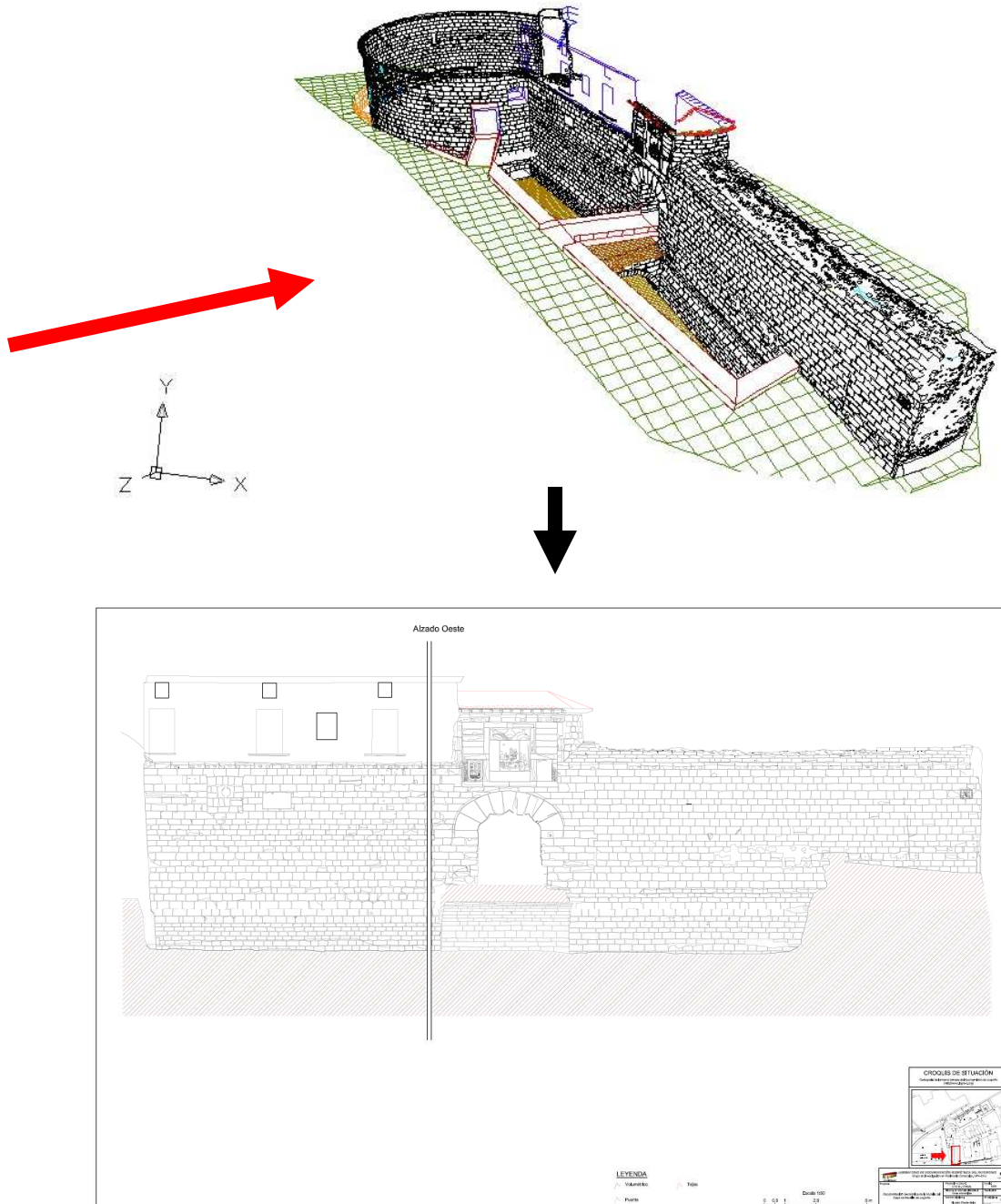


Fig.23.- En la parte superior se presenta el modelo tridimensional y la flecha roja que indica la dirección de la vista. En la parte inferior, se presenta el plano correspondiente a este alzado.

El ojo del puente se presenta como un desarrollo cilíndrico, para ello se calcula el radio adaptado (que corresponde a 2,94 metros), se proyecta el despiece sobre este cilindro y se desarrolla.

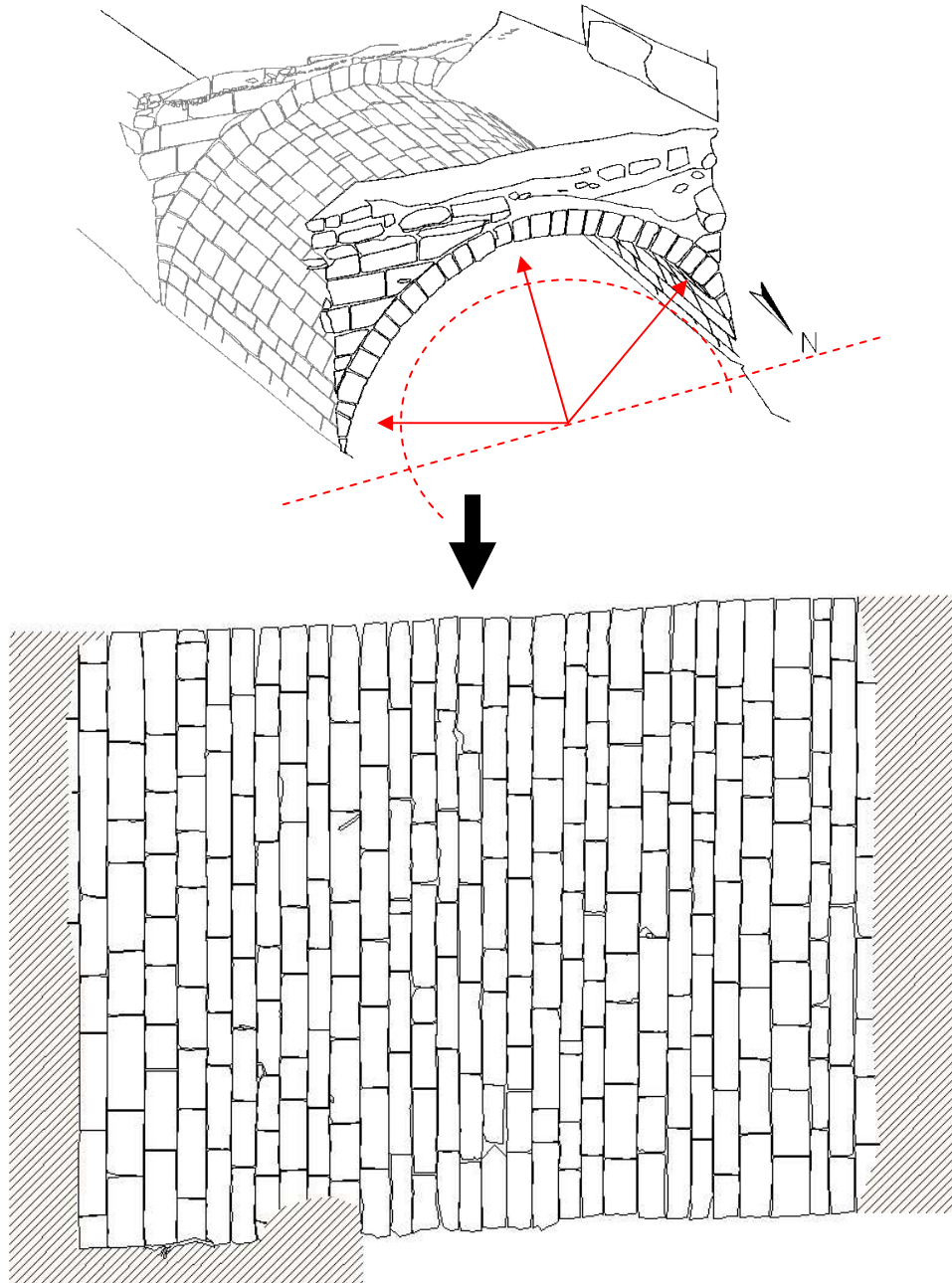


Fig.24.- Representación del ojo del puente mediante el desarrollo de un cilindro. En la parte superior se presenta una vista perspectiva con la posición del cilindro y, en la parte inferior, el desarrollo obtenido.

Para el caso del cubo se ha utilizado un tronco de cono ya que es la figura geométrica que mejor se adapta a su geometría, como en el caso del ojo del puente, se presenta su desarrollo, que presenta la curvatura típica de los desarrollos cónicos.

Las características geométricas del tronco de cono utilizado son:

- Coordenadas del eje: $X = 545.206,360$; $Y = 4.701.788,545$.
- Altura y radio de la base inferior: $Z = 437,632$; Radio = $10,036$.
- Altura y radio de la base superior: $Z = 442,618$; Radio = $9,777$.

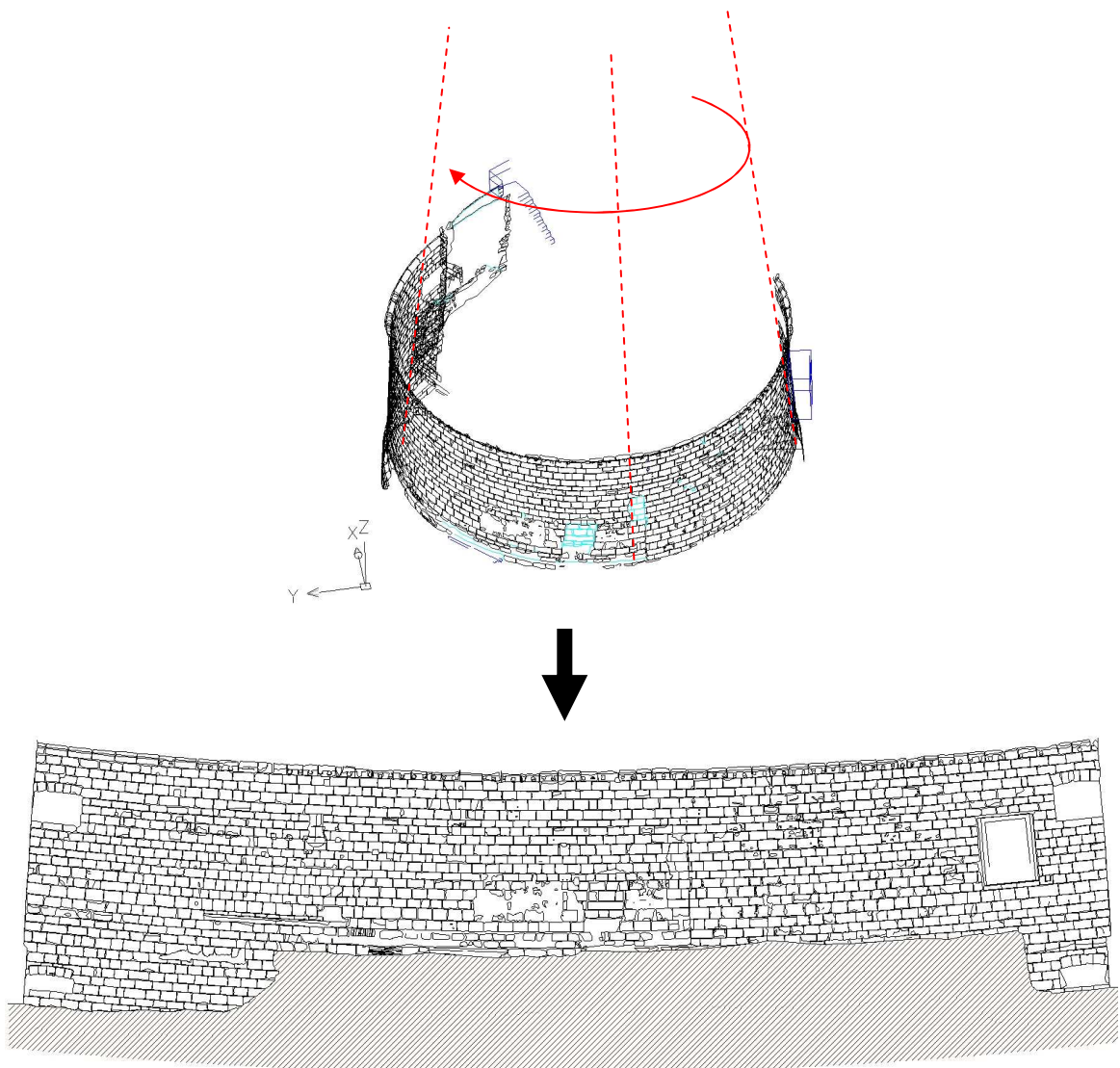


Fig.25.- Representación del Cubo del Revellín mediante el desarrollo de un tronco de cono.

Por otro lado, al tratarse de un modelo vectorial alámbrico, las líneas no ocultan a los elementos que aparecen por detrás por lo que su visión tridimensional puede llegar a ser algo confusa. Dado que no es posible obtener de forma automática perspectivas que realicen la ocultación de líneas, se han realizado de forma manual, para lo cual se ha recurrido a generar vistas bidimensionales que, posteriormente, se han limpiado y editado.

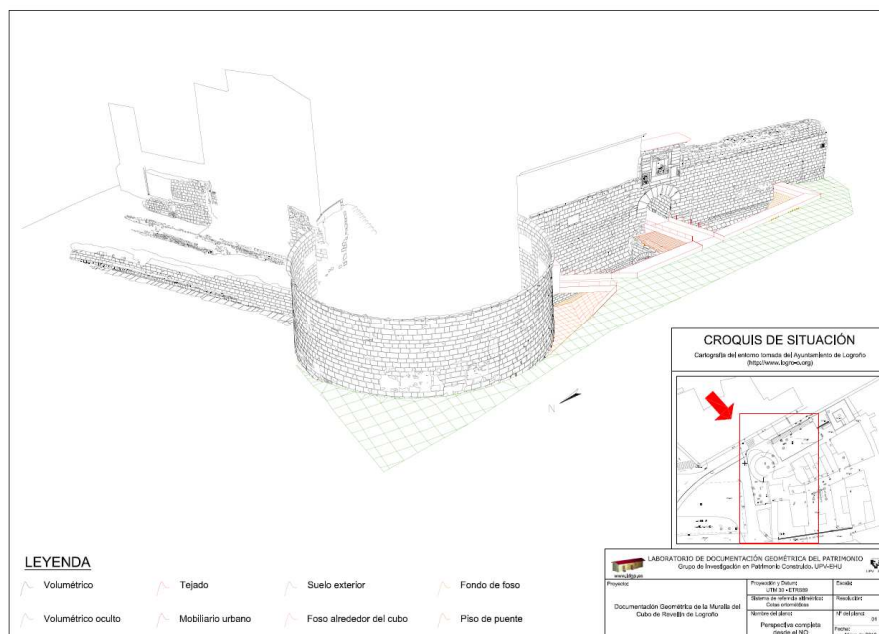
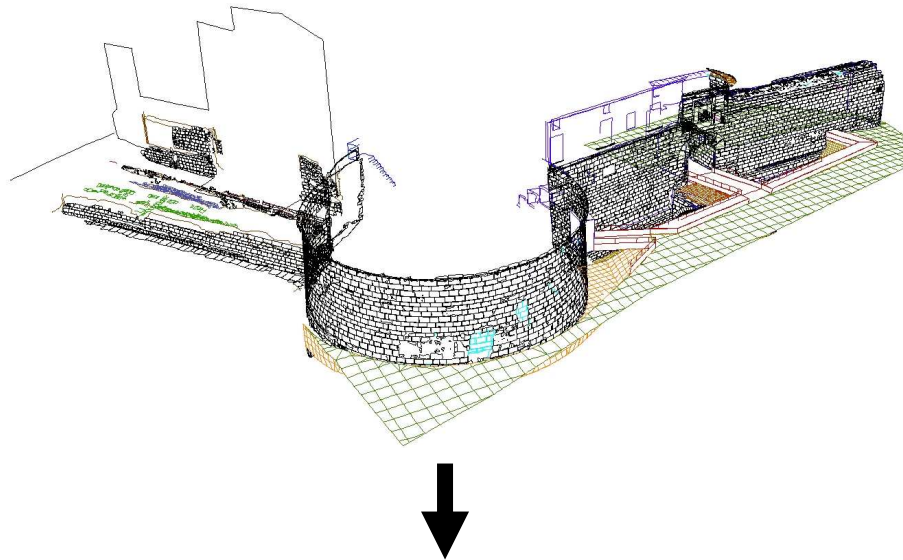


Fig.26.- Las perspectivas se presentan como vistas bidimensionales editadas, las perspectivas finales (imagen inferior) requieren un proceso de edición desde la imagen inicial (imagen superior), se han dibujado sobre el plano y son 2D.

ANEXOS

Anexo I: Instrumental empleado

Las características técnicas del receptor GPS utilizado se recogen en la siguiente tabla:

HIPER PRO	
DESCRIPTION	40 channel integrated GPS+ receiver/antenna with MINTER interface
TRACKING SPECIFICATIONS	
Tracking channels, standard	40 L1 GPS (20GPS L1+L2 on Cinderella days) *
Tracking channels, optional	20 GPS L1+L2 (GD), GPS L1 + GLONASS (GG) 20 GPS L1+L2+GLONASS (GGD)
Signals Tracked	GPS L1/L2, C/A and P Code & Carrier and GLONASS L1/L2 and L2C
PERFORMANCE SPECIFICATIONS	
Static, Rapid Static	H: 3 mm + 0.5 ppm V: 5 mm + 0.5 ppm
RTK	H: 10 mm + 1.0 ppm V: 15 mm + 1.0 ppm
Cold Start	<60 seconds
Warm Start	<10 seconds
Reacquisition	<1 second
POWER SPECIFICATIONS	
Battery	Internal Lithium-Ion batteries for up to 14+ hours of operation (10 hours Tx)
External power input	6 to 28 volts DC
Power consumption	Less than 4.2 watts
GPS+ ANTENNA SPECIFICATIONS	
GPS / GLONASS Antenna	Integrated
Ground Plane	Integrated flat ground plane
RADIO SPECIFICATIONS	
Radio Type	Internal Tx/Rx (selectable frequency range)
Power Output	1.0 Watt / 0.25 Watt (selectable)
Radio Antenna	Center-mount UHF Antenna
WIRELESS COMMUNICATION	
Communication	Bluetooth® version 1.1 comp. **†
I/O	
Communication Ports	2x serial (RS232)
Other I/O Signals	1pps, Event Marker
Status Indicator	4x3-color LEDs (Green, Red, Yellow), two-function keys (MINTER)
Control & Display Unit	External Field Controller
MEMORY & RECORDING	
Internal Memory	Up to 1 GB
Update Rate	Up to 20 times per second (20Hz)
Data Type	Code and Carrier from L1 and L2, GPS and GLONASS and L2C GLONASS
DATA OUTPUT	
Real time data outputs	RTCM SC104 version 2.1, 2.2, 2.3, CMR, CMR+
ASCII Output	NMEA 0183 version 3.0
Other Outputs	TPS format
Output Rate	Up to 20 times per second (20Hz)
ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS	
Enclosure	Aluminum extrusion, waterproof
Operating	Temperature -30°C to 55°C
Dimensions	W:159 x H:172 x D:88 mm
Weight	1.65 kg

SPECIFICATIONS

Specifications are subject to change without notice. Performance specifications assume a minimum of 6 GPS or 7 GPS/GLONASS satellites above 15 degrees in elevation and adherence to procedures recommended by TPS in the appropriate manuals. In areas of high multipath, during periods of high PDOP and during periods of high ionospheric activity performance may be degraded. Robust checking procedures are highly recommended in areas of extreme multipath or under dense foliage.

* Cinderella feature activates full receiver reception at GPS midnight every other Tuesday for 24 hours.

** Bluetooth® type approvals are country specific. Please contact your Topcon representative for more information.

† The Bluetooth word mark and logos are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Topcon Positioning Systems, Inc. is under license. Other trademarks and trade names are those of their respective owners.

A continuación se presenta el certificado de calibración del material topográfico empleado.

Certificado de Verificación y Control

Nº de Certificado 300556961
Fecha 13.01.2009

Leica Geosystems, s.l.
Ibarrekolanda, 36
48015 Bilbao - Deusto
Teléfono + 34 94 447 3104
Fax + 34 94 447 3393
www.leica-geosystems.com

UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO
E.U.I.T. Ind. e Ing.Tec.Topog.
NIEVES CANO, 12

01006 VITORIA

Número de cliente 50198
Instrumento TCR1205 R300, taquímetro + EDM sin ref.
Nº de Serie 213379
Técnico 110336

Proceso de Verificación y Control:

El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por Leica Geosystems, S.L. según el manual del instrumento en cuestión.

Resultados:

Temperatura durante la verificación (°C): 24

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Desviación Hz (Gon)	0.0005	0.0015	0.0003	0.0001
Desviación Vt (Gon)	0.0013	0.0015	0.0001	0.0004
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro infrarrojo)	1.0	2mm+ 2ppm	1.0	0.1
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro láser)	1.0	3mm+ 2ppm	1.0	0.1

Patrones empleados:

Angulos:

Colimador de ejes: Wild nº 9694 (Incertidumbre asociado con el patrón: 0.0005 gon)

Distancia:

La base de distancias ha sido calibrada por el Centro Español de Metrología con un taquímetro electrónico de 0,01 mm de resolución, con trazabilidad a patrones nacionales

Comentarios:

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros

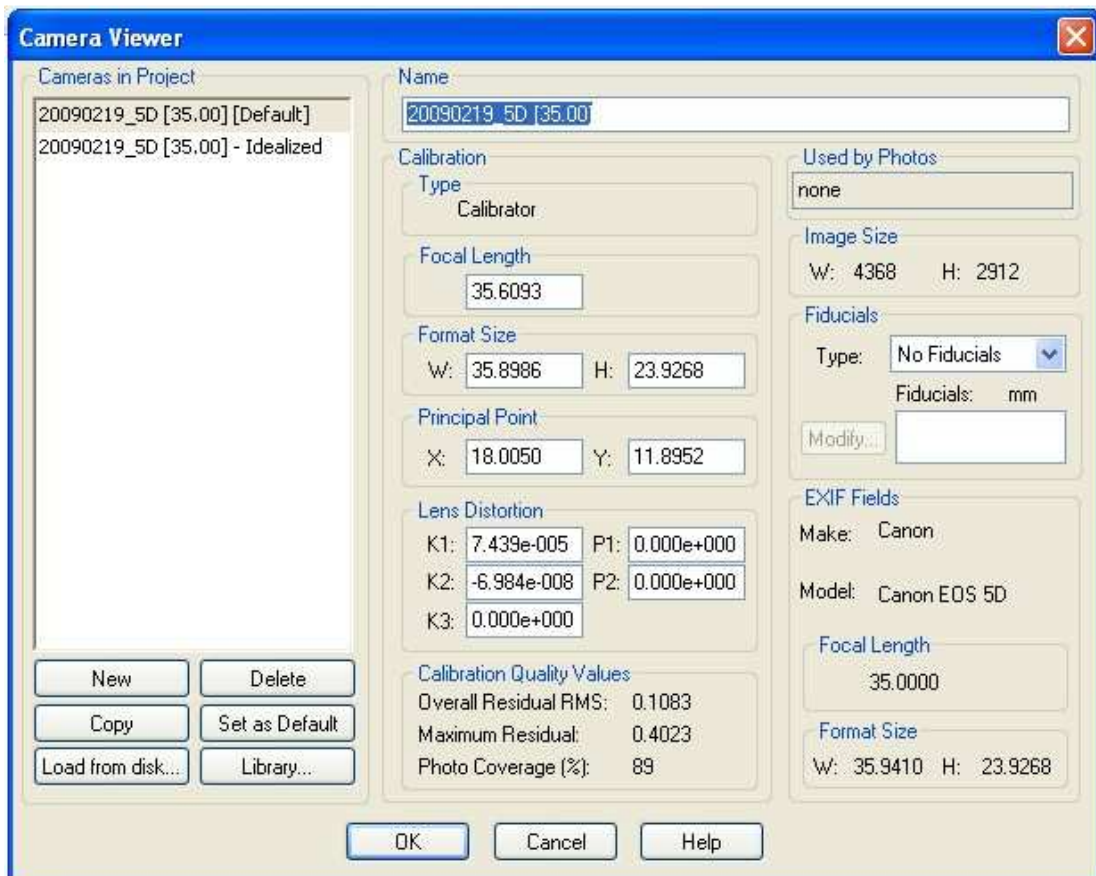
No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Leica Geosystems, s.l.



La cámara fotográfica utilizada para la toma de los pares fotogramétricos que se incluyen con la información digital del proyecto es una Canon EOS 5D, se cuenta con dos calibraciones diferentes una realizada en febrero de 2009 y la segunda en Julio de 2009. Ambas calibraciones han sido realizadas utilizando el software Photomodeler v.6 ®. En el nombre de los ficheros de imagen de las fotografías viene indicado cuál de las dos se debe utilizar.

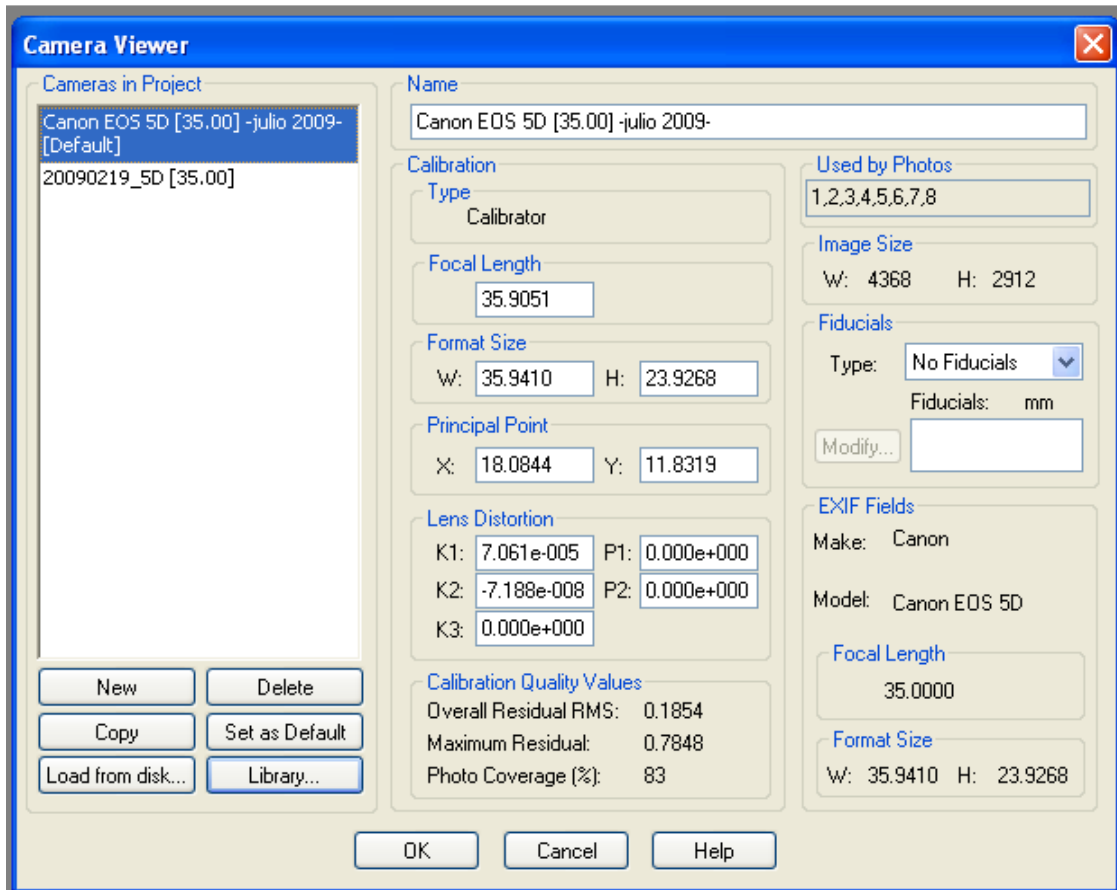
La primera corresponde a la denominación “fmet01” y sus parámetros son los siguientes:

- Nombre: Canon EOS 5D, 2009.
- Focal: 35,6093 mm.
- Formato: 35,8986 x 23,9268 mm : 4368 x 2912 celdillas.
- Punto principal: 18,0050 mm : 11,8952 mm.
- Distorsiones: $k_1: 7,439 \cdot 10^{-5}$, $k_2: -6,984 \cdot 10^{-8}$.



La segunda calibración corresponde a la denominación “fmet02”, siendo sus parámetros:

- Nombre: Canon EOS 5D, 2009.
- Focal: 35,9051 mm.
- Formato: 35,9410 x 23,9268 mm : 4368 x 2912 celdillas.
- Punto principal: 18,0844 mm : 11,8319 mm.
- Distorsiones: $k_1: 7,061 \cdot 10^{-5}$, $k_2: -7,188 \cdot 10^{-8}$.



Las coordenadas corregidas (x_c , y_c) medidas respecto al punto principal, se obtienen a partir de las medidas (x , y) aplicando la corrección:

$$\begin{aligned} x_c &= x (1 + dr) \\ y_c &= y (1 + dr) \end{aligned}$$

donde dr se obtiene mediante:

$$dr = k_1 r^2 + k_2 r^4$$

siendo r la distancia radial:

$$r^2 = x^2 + y^2$$

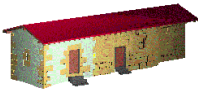
Anexo II: Reseñas de las bases de la red topográfica

	<p>DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN</p>
---	--

ESTACIÓN: G01	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545160,462
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701788,86
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 437,796

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado en el bordillo de la acera, en la esquina noreste de la intersección de las calles Intendencia y Norte del municipio de Logroño.



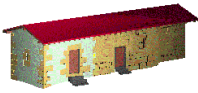


DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G02	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545206,180
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701815,184
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 437,136

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado en la acera norte, en la calle Norte del municipio de Logroño.

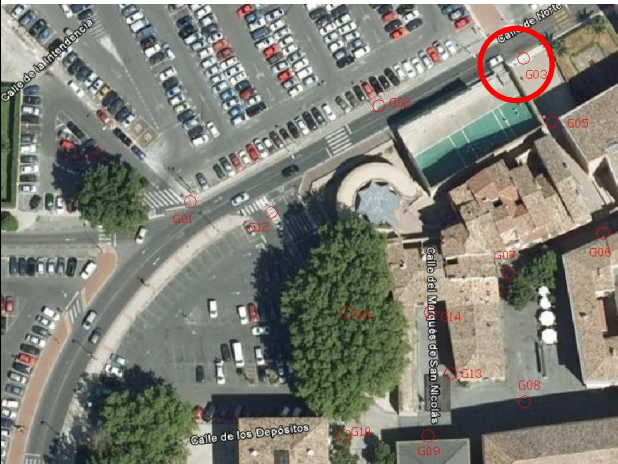




DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G03	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545243,494
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701824,626
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 436,127

Reseña literal: Clavo de acero, situado en la acera sur, en la calle Norte del municipio de Logroño, situado en el primer escalón que separa la acera de la plaza anexa al frontón derruido.





DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G05	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545250,391
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701807,708
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 436,813

Reseña literal: Clavo de acero con arandela situado en la calle transversal entre las calles del Norte y Barriocepo, junto a la esquina este del primer edificio.

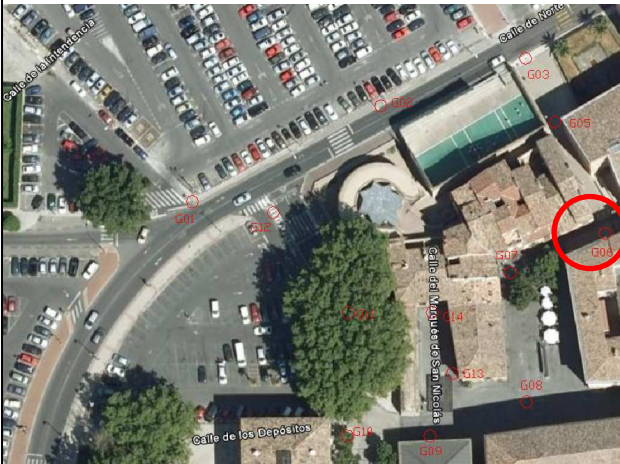


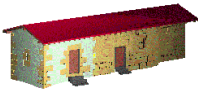


DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G06	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545261,698
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701781,888
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 436,164

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado en la acera, en la calle Barriocepo del municipio de Logroño, a la salida de la calle transversal entre las calles Norte y Barriocepo, junto a la puerta de entrada de la tienda de antigüedades La Plazuela de Barriocepo.



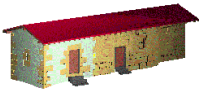


DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G07	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545236,388
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701774,608
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 436,344

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado frente a la puerta de entrada al cubo del Revellín.

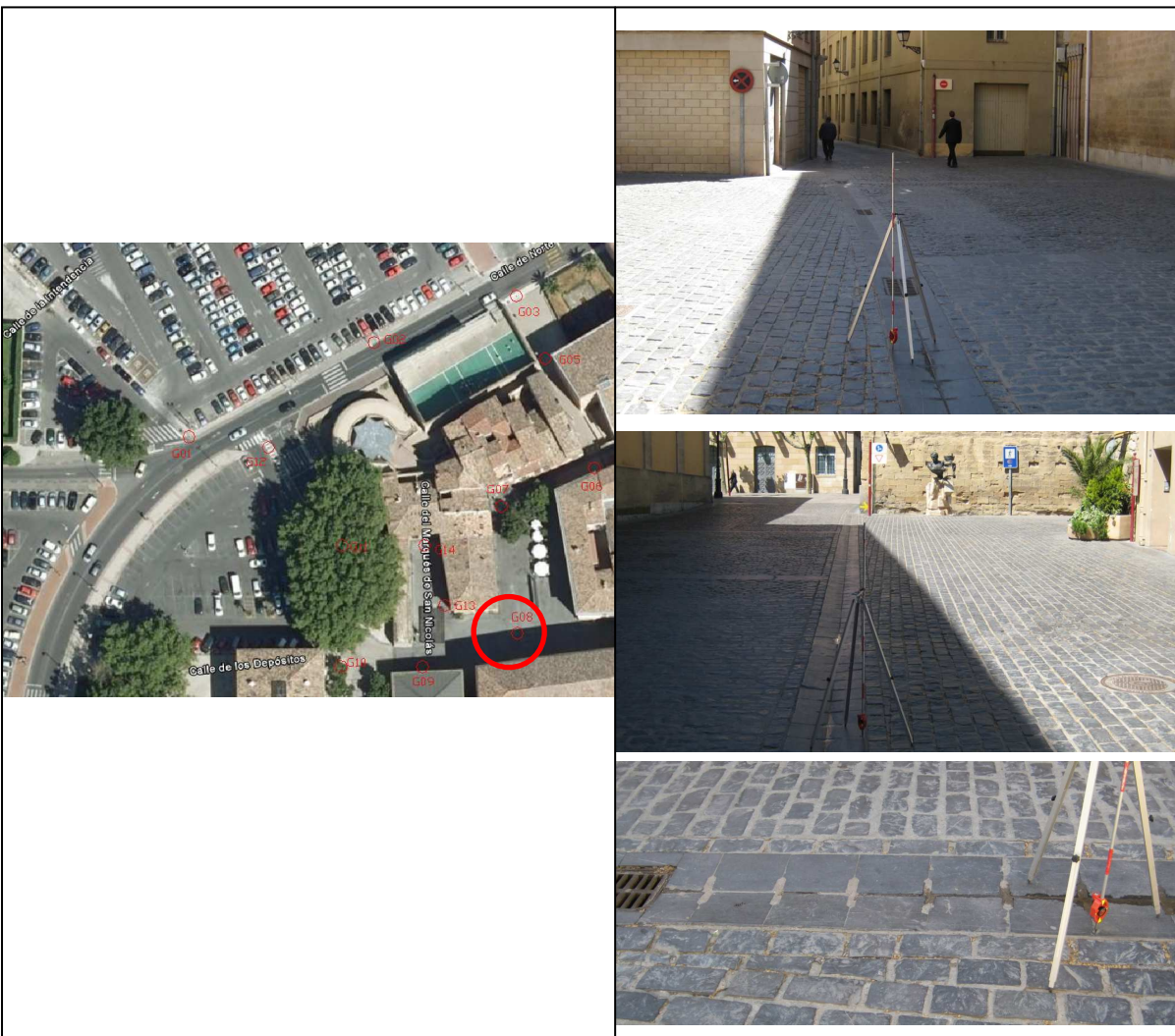


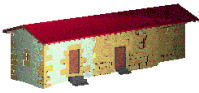


DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G08	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545242,512
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701742,232
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 436,216

Reseña literal: Clavo de acero con arandela situado en el bordillo de la acequia en la calle Marqués de San Nicolás, frente al edificio de Diputación, en la localidad de Logroño.



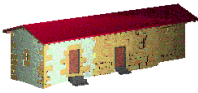


DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G09	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545222,921
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701732,920
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 436,980

Reseña literal: Clavo de acero con arandela situado en el pavimento de la calle Marqués de San Nicolás, al oeste de una arqueta circular perteneciente al sistema de registro eléctrico, junto al edificio de Diputación, en la localidad de Logroño.

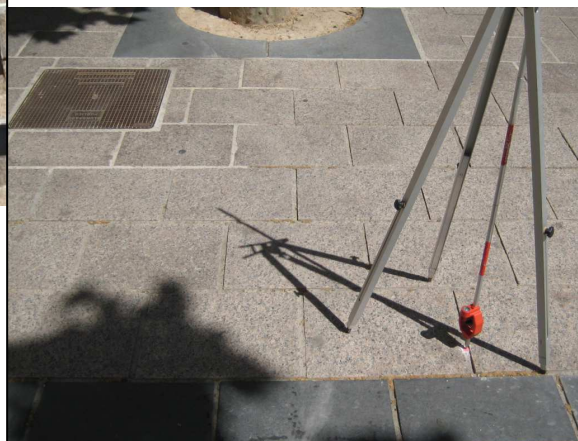
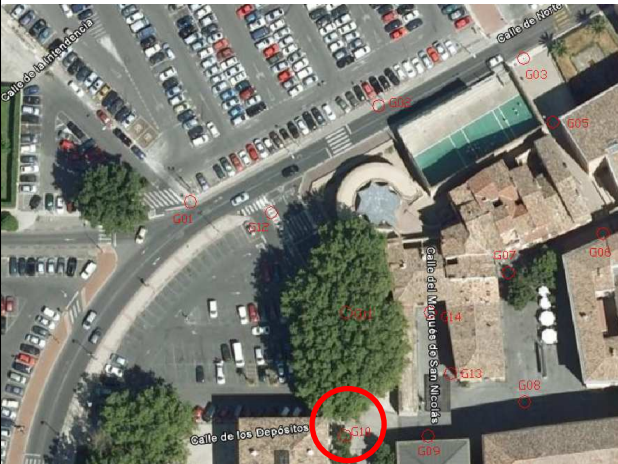




DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G10	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545199,016
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701730,610
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 438,125

Reseña literal: Clavo de acero con arandela situado en la esquina suroeste en la intersección de las calles Marqués de San Nicolás y Once de Junio. Junto al alcorque del primer árbol de la esquina suroeste de la intersección.

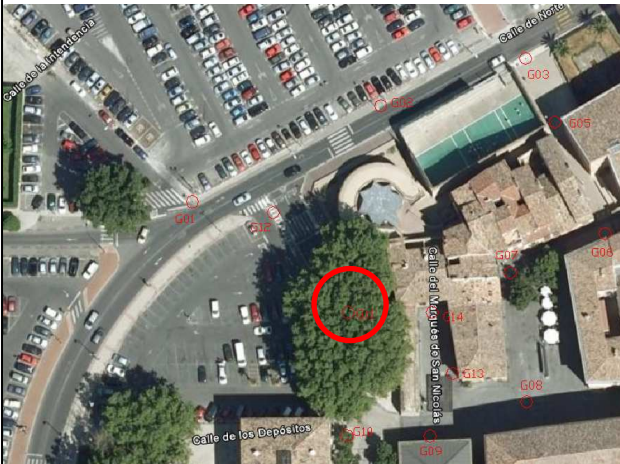


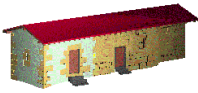


DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G11	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545199,330
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701761,247
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 438,066

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado el borde de la calzada este de la calle Once de Junio frente a la puerta abierta en la muralla del Revellín.

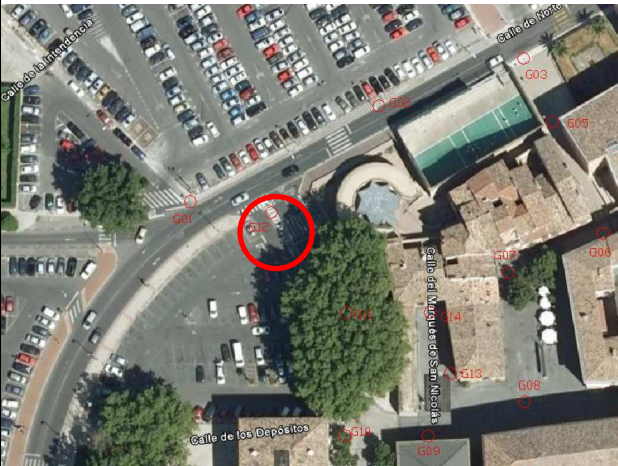




DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G12	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545180,586
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701786,132
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 437,912

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado en el firme del aparcamiento en la calle Once de Junio, en el centro de la tercera raya del paso de peatones, que está dentro del aparcamiento, comenzando a contar desde el extremo norte del mismo.

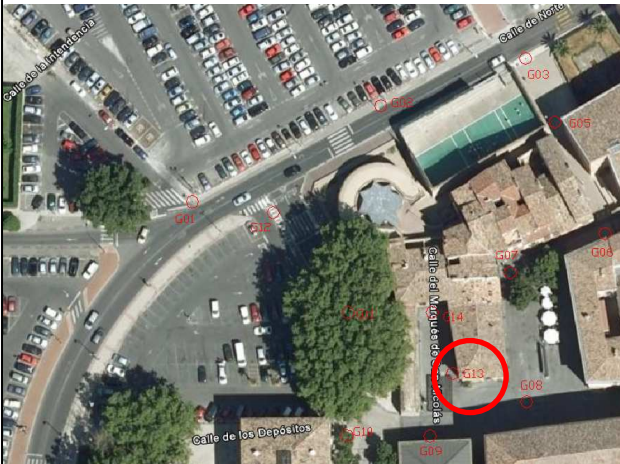


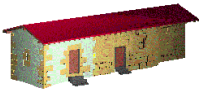


DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G13	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545225,311
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701746,079
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 436,839

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado en la calle Marqués de San Nicolás, junto a la esquina suroeste de la edificación que crea un espacio (plazuela) entre la muralla y la manzana en la que se encuentra dicho edificio.

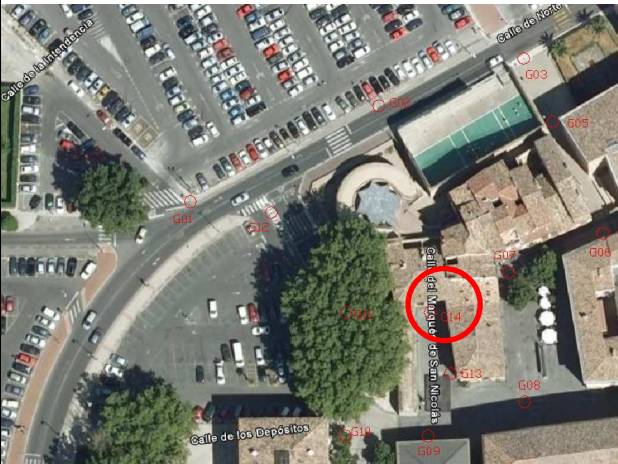




DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL REVELLÍN

ESTACIÓN: G14	Coordenadas UTM 30 - ETRS89
FECHA: Mayo 2009	X = 545220,189
MUNICIPIO: Logroño	Y = 4701761,320
PROVINCIA: La Rioja	Z (ORTOMÉTRICA) = 437,134

Reseña literal: Clavo de acero con arandela, situado en la calle Marqués de San Nicolás, frente a la parte trasera de la puerta abierta en la muralla del Revellín.



Anexo III: Información digital suministrada


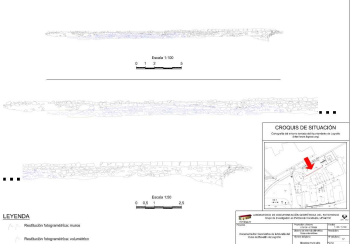
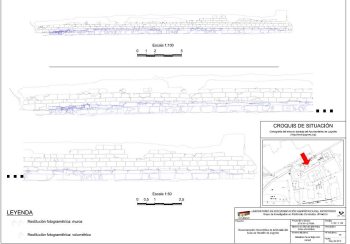
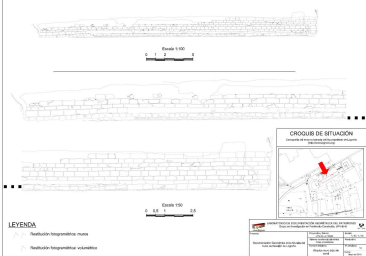
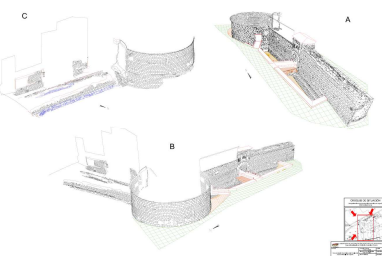
La información digital que acompaña esta memoria se organiza según las siguientes carpetas:

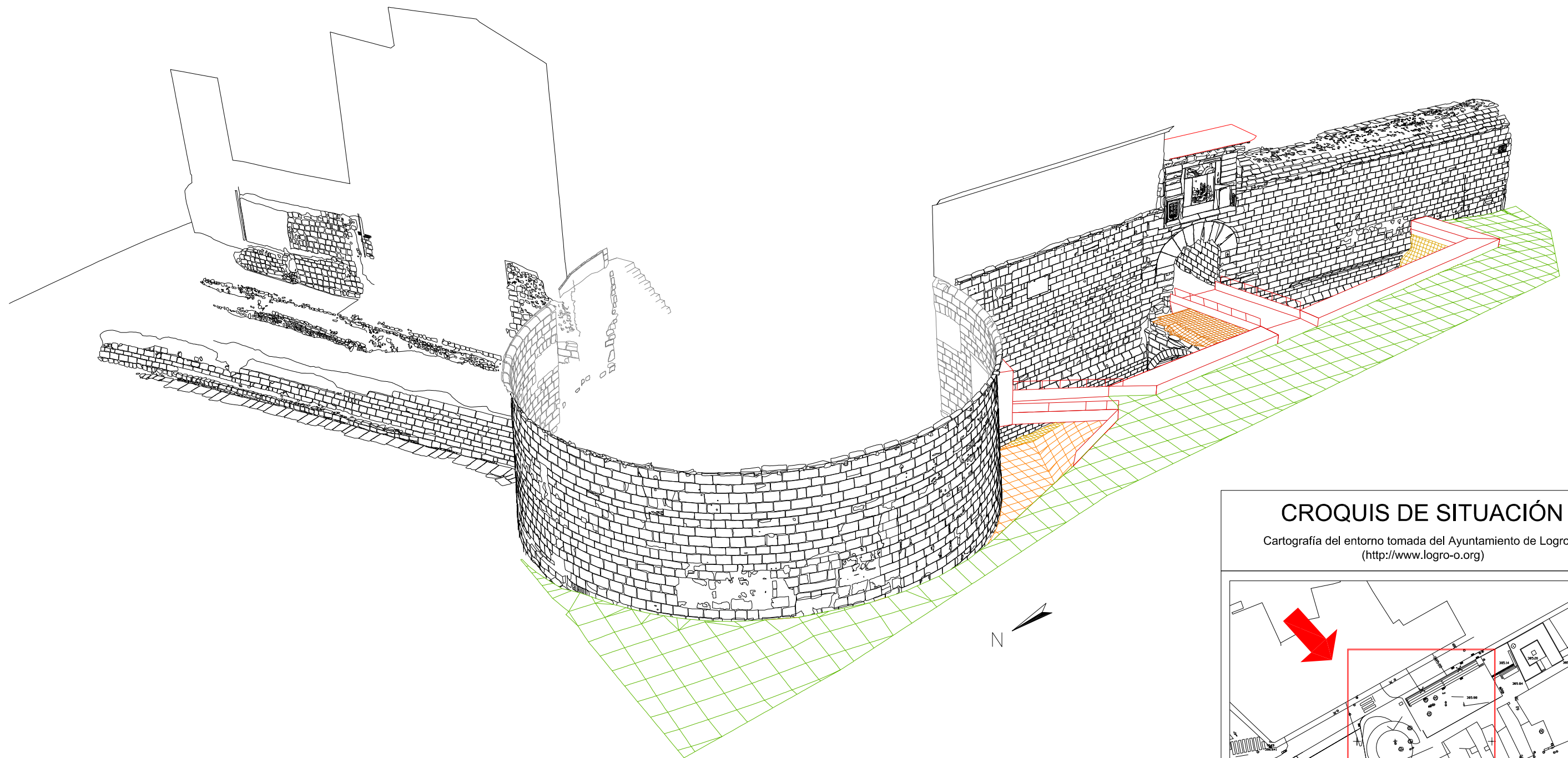
- Memoria: copia en pdf de este documento.
- Modelo Geométrico: modelo CAD tridimensional que incluye también los planos como presentaciones dentro del dibujo. Se presentan dos versiones con el fin de mejorar la trascendencia de la información. DWG (Autocad 2000) que es el formato en el que se ha confeccionado el modelo originalmente y el formato de intercambio DXF (Autocad 2000) en caso de que quiera utilizarse con otro software.
- Pares Fotogramétricos: se incluyen los certificados de calibración y las fotografías clasificadas y nombradas según lo descrito en esta memoria. Las imágenes se presentan en tres formatos: DNG (adecuado para el archivo), JPEG (para su uso debido a su reducido tamaño) y PNG (por su compatibilidad).
- Planos: copia en pdf de los planos.
- Útil: esta carpeta incluye la descripción de los diferentes formatos utilizados con el fin de poder recuperarlos aun en el caso de que no se disponga de software capaz de leerlos. Se incluye la descripción del formato DXF v. 2000, del PNG, del DNG y de los esquemas de metadatos incluidos en las imágenes.

PLANOS

Índice de planos

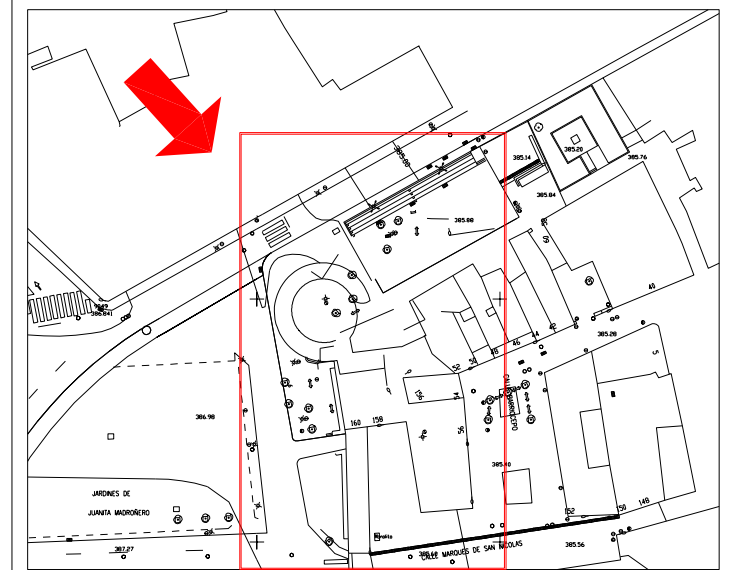
<p>1.- Perspectiva general desde el Norte</p>	<p>2.- Perspectiva de la muralla y el Cubo desde el Sur</p>	<p>3.- Alzado Este de la Muralla y lateral Sur</p>
<p>4.- Puerta</p>	<p>5.- Alzado Oeste de la muralla</p>	<p>6.- Puente</p>
<p>7.- Desarrollo cónico del Cubo</p>	<p>8.- Restos de muralla adosados al Cubo</p>	<p>9.- Perspectiva de la excavación desde el NE (con canal)</p>
<p>10.- Perspectiva de la excavación desde el NE (sin canal)</p>	<p>11.- Planta general de la excavación</p>	<p>12.- Planta inicial de la excavación</p>
<p>13.- Planta de la excavación con canal</p>	<p>14.- Planta de la excavación sin canal</p>	<p>15.- Alzados en los edificios</p>

		
<p>16.- Alzados en los edificios</p>	<p>17.- Alzado del muro alto</p>	<p>18.- Alzado del muro bajo con canal</p>
		
<p>19.- Alzado del muro bajo sin canal</p>	<p>20.- Perspectivas</p>	



CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

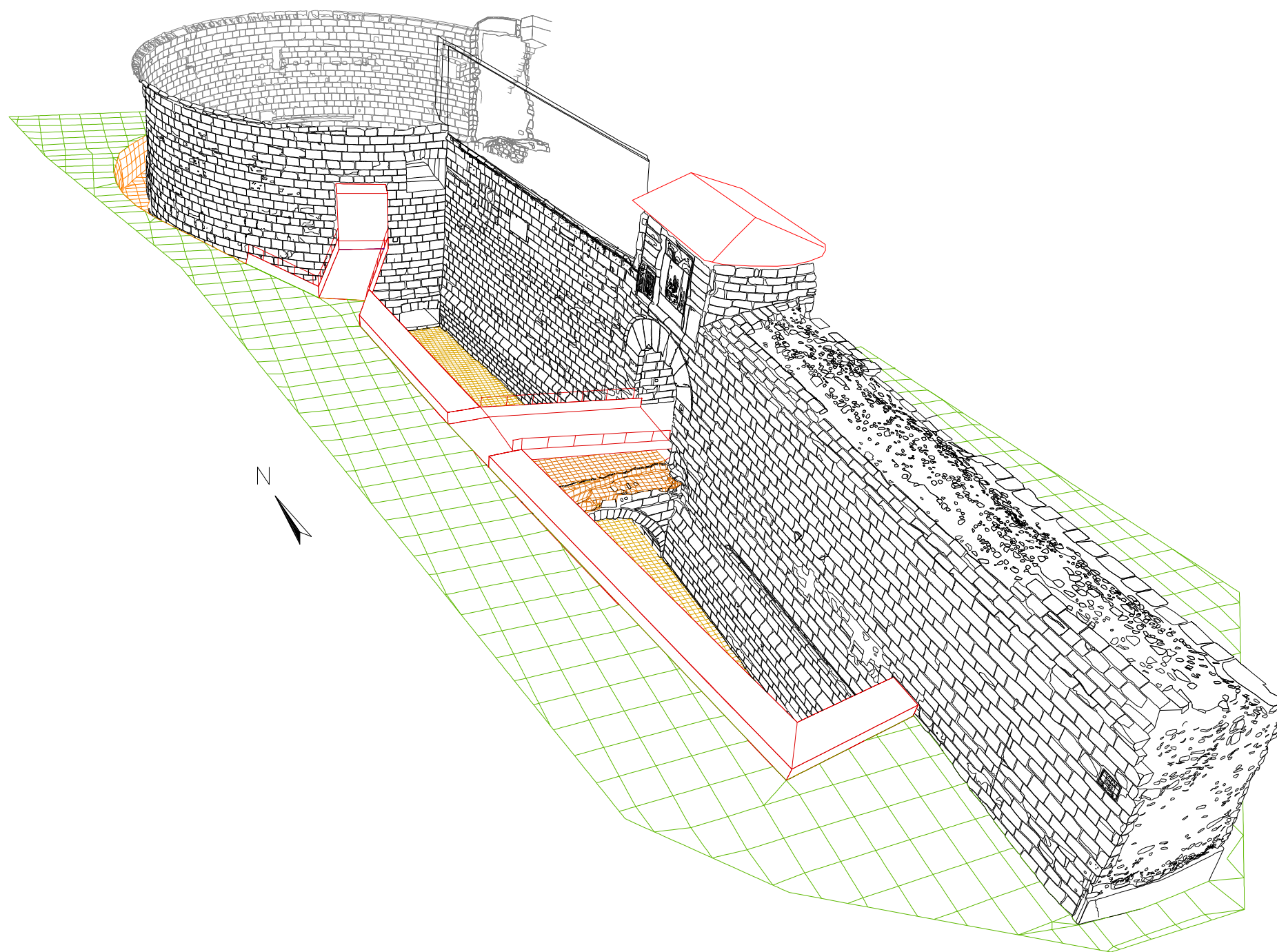
- | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------------|----------------|
| Volumétrico | Tejado | Suelo exterior | Fondo de foso |
| Volumétrico oculto | Mobiliario urbano | Foso alrededor del cubo | Piso de puente |



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU

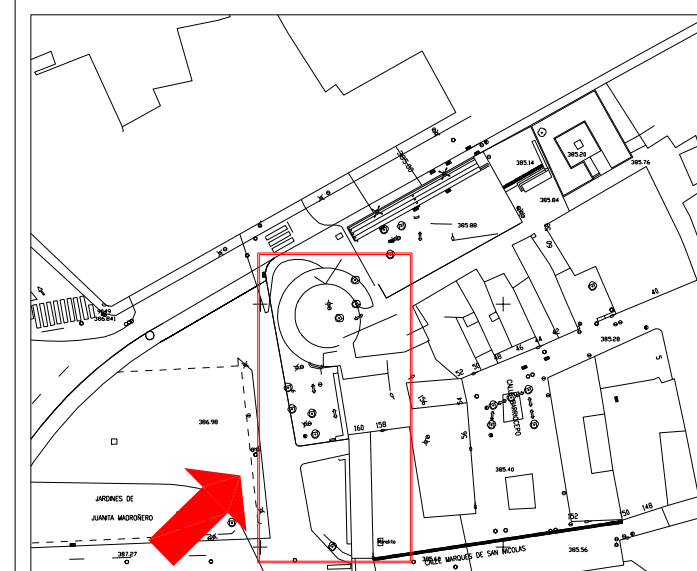


Proyecto:	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89	Escala:
Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas	Resolución:
	Nombre del plano: Perspectiva completa desde el NO	Nº del plano: 01
		Fecha: Diciembre 2009












CROQUIS DE SITUACIÓN

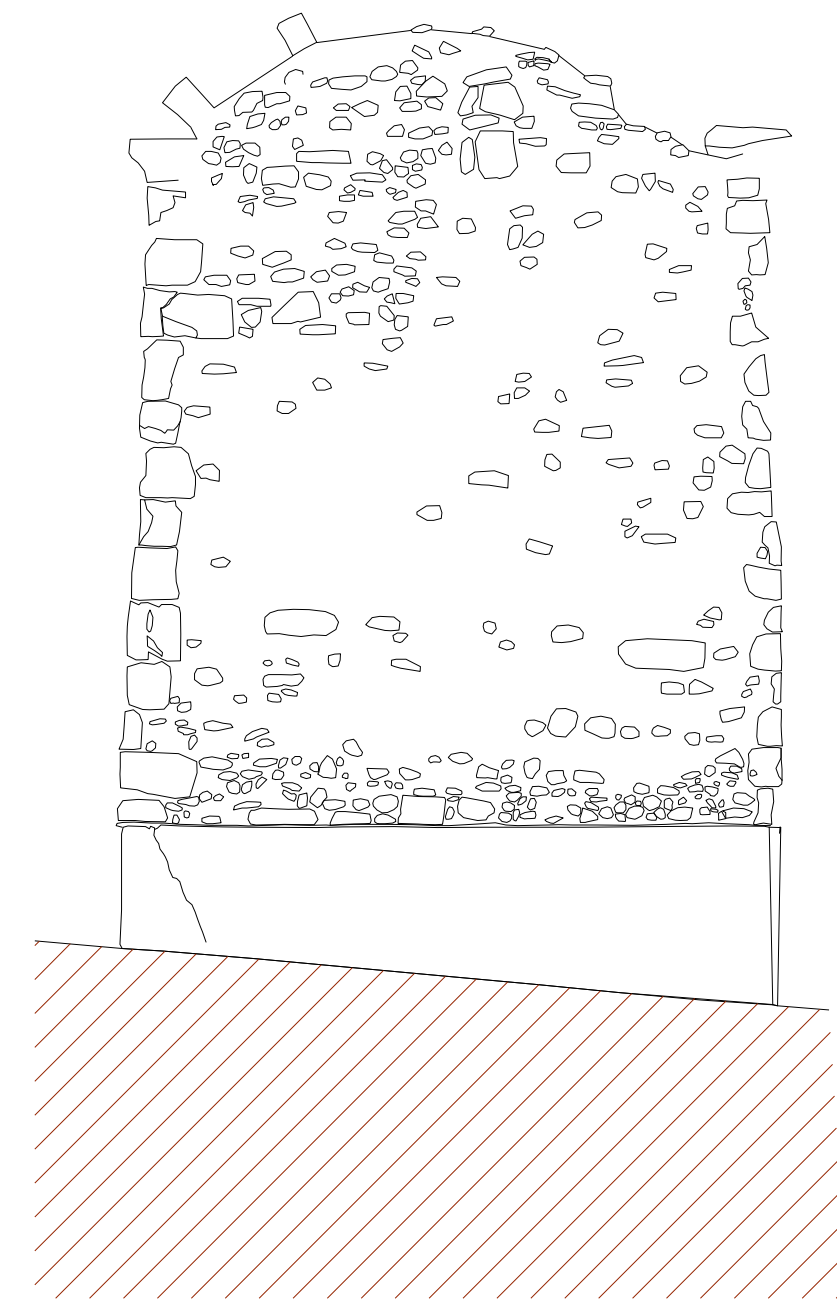
Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



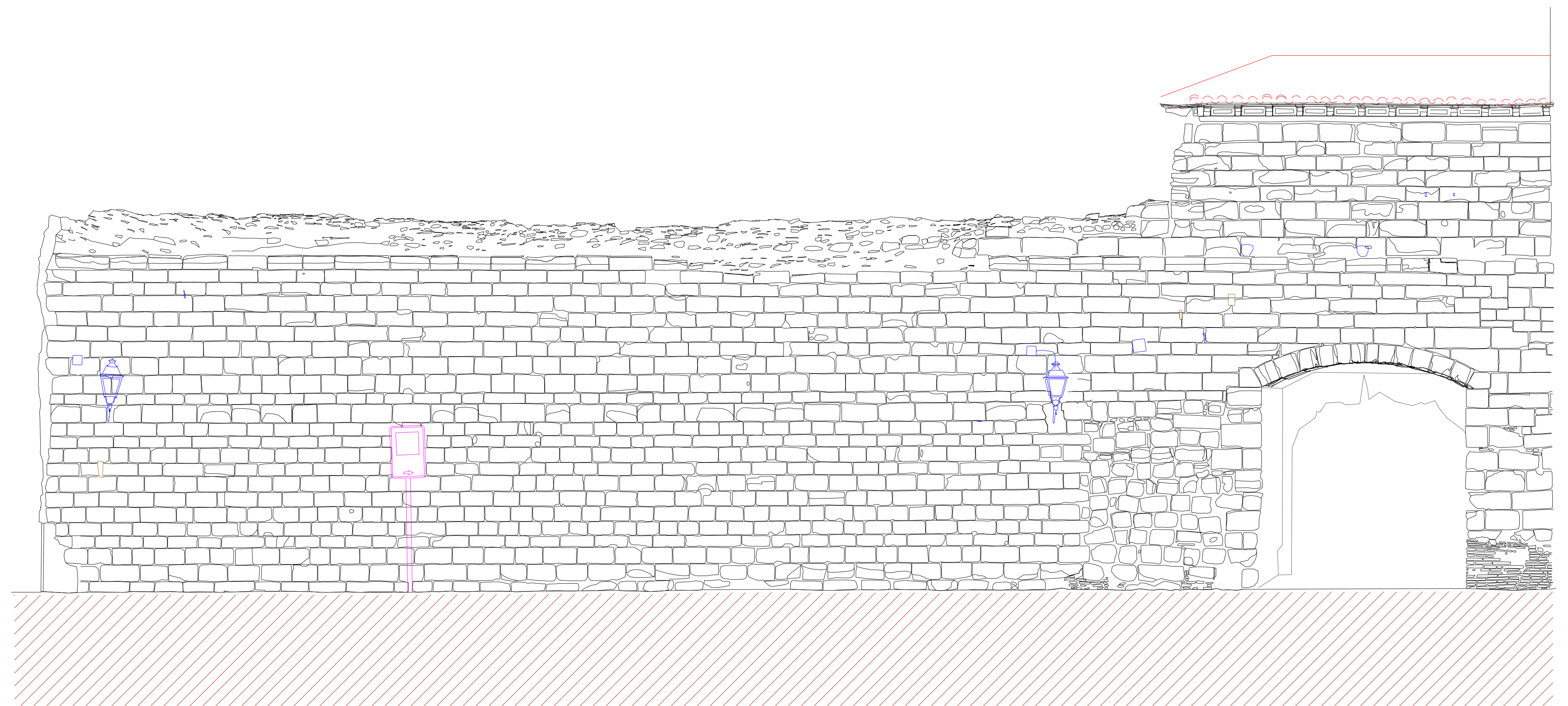
LEYENDA

- | | | | |
|--|---|---|--|
|  Volumétrico |  Tejado |  Suelo exterior |  Fondo de foso |
|  Volumétrico oculto |  Mobiliario urbano |  Foso alrededor del cubo |  Piso de puente |

 LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU www.ldgp.es	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89	Escala:
	Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas	Resolución:
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Nombre del plano:	Nº del plano: 02
	Perspectiva Muralla y Cubo desde el SO	Fecha: Diciembre 2009



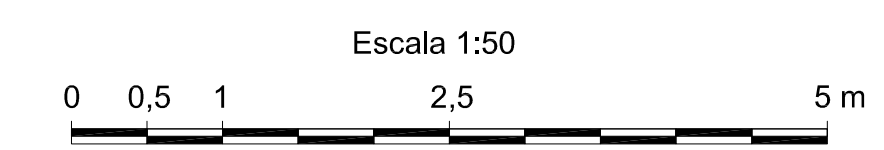
Vista Lateral Sur



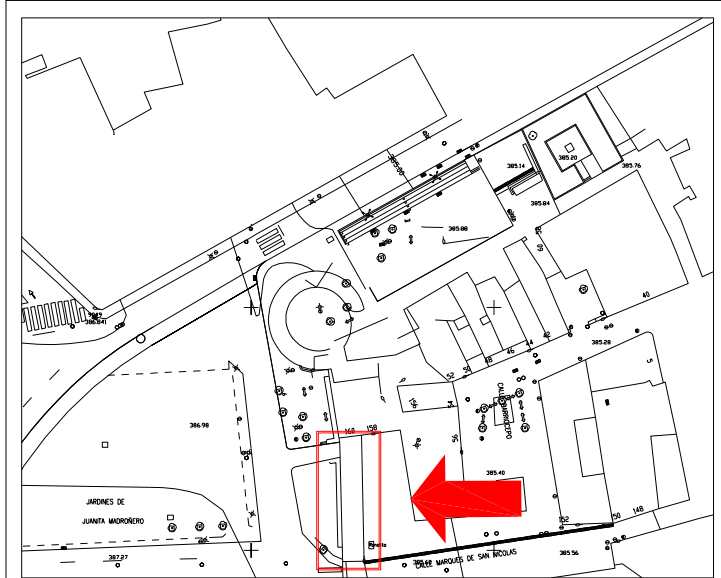
Alzado Este

LEYENDA

- Volumétrico
- Elementos del alumbrado
- Señal
- Tejas

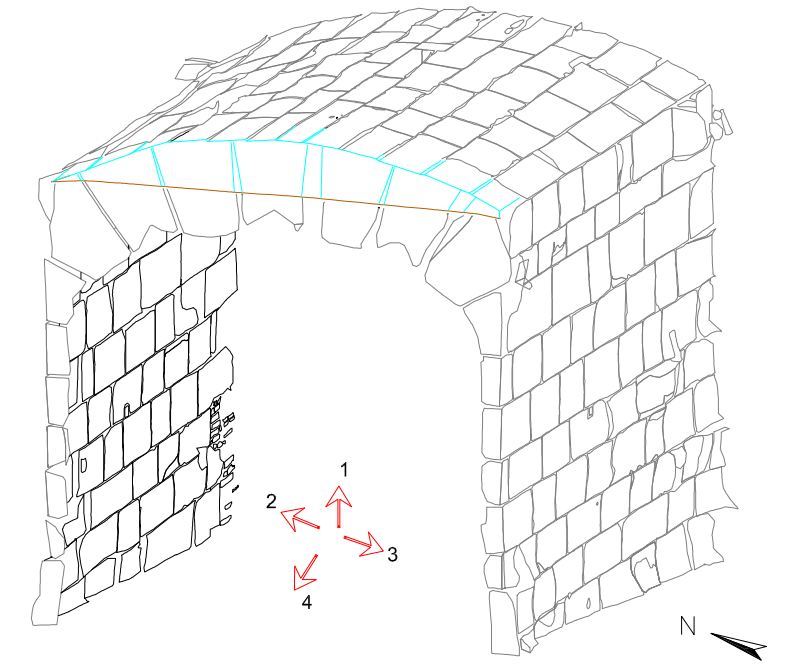


CROQUIS DE SITUACIÓN
Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)

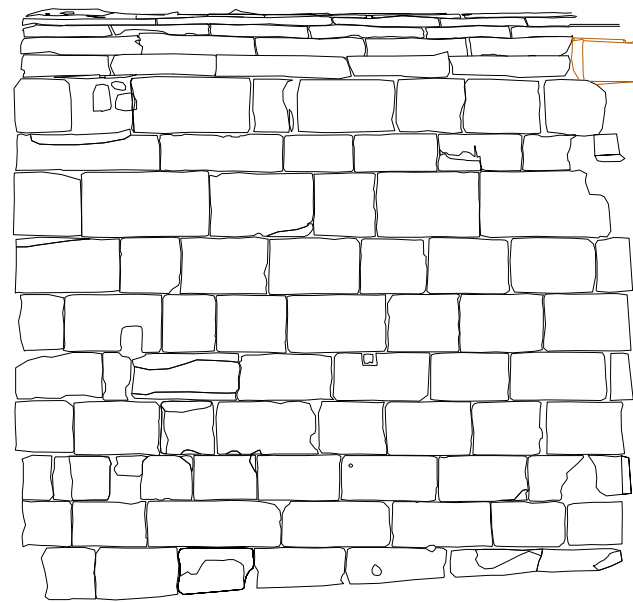
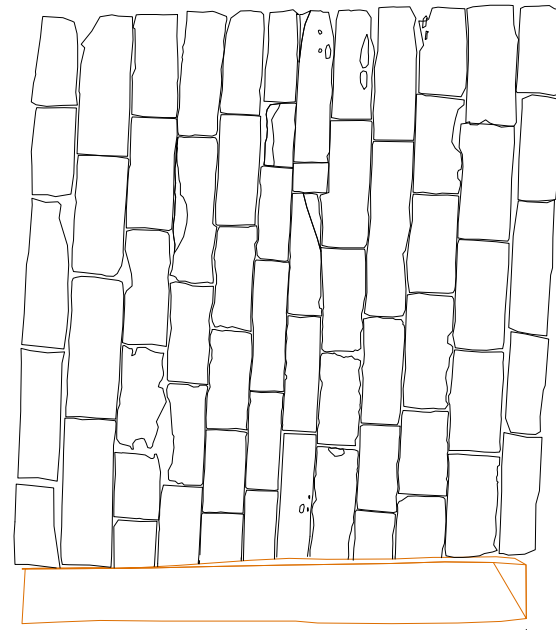


LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido UPV-EHU		
Proyecto: www.lsgp.es	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89 Sistema de referéncia alimétrico: Cotas ortométricas	Escala: 1 : 50 Resolución: Nº del plano: 03
Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño		Nombre del plano: Alzado Este de la Muralla y Lateral Sur Fecha: Diciembre 2009

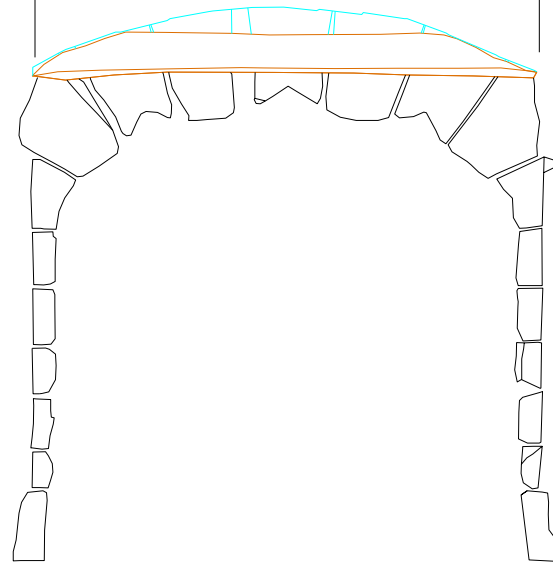
Perspectiva



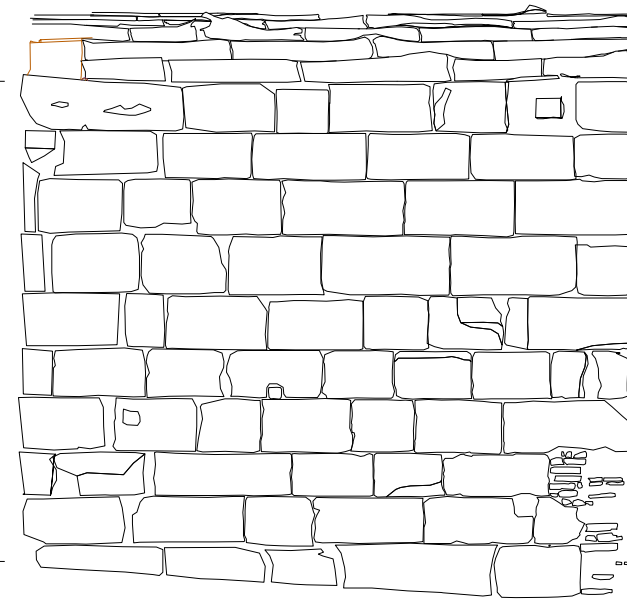
1. Vista superior



3. Alzado Sur



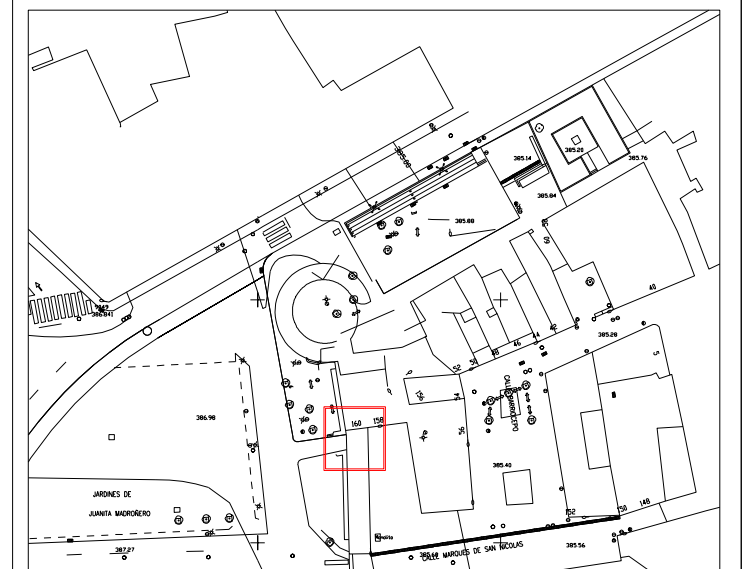
4. Alzado Oeste



2. Alzado Norte

CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

Volumétrico

Volumétrico del arco completando la viga

Viga

Volumétrico oculto

Escala 1:50



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido, UPV-EHU



Proyecto:

Documentación Geométrica de la Muralla del
Cubo de Revellín de Logroño

Proyección y Datum:

UTM 30 - ETRS89

Sistema de referencia altimétrico:

Cotas ortométricas

Nombre del plano:

Despiece de la puerta

Escala:

1 : 50

Resolución:

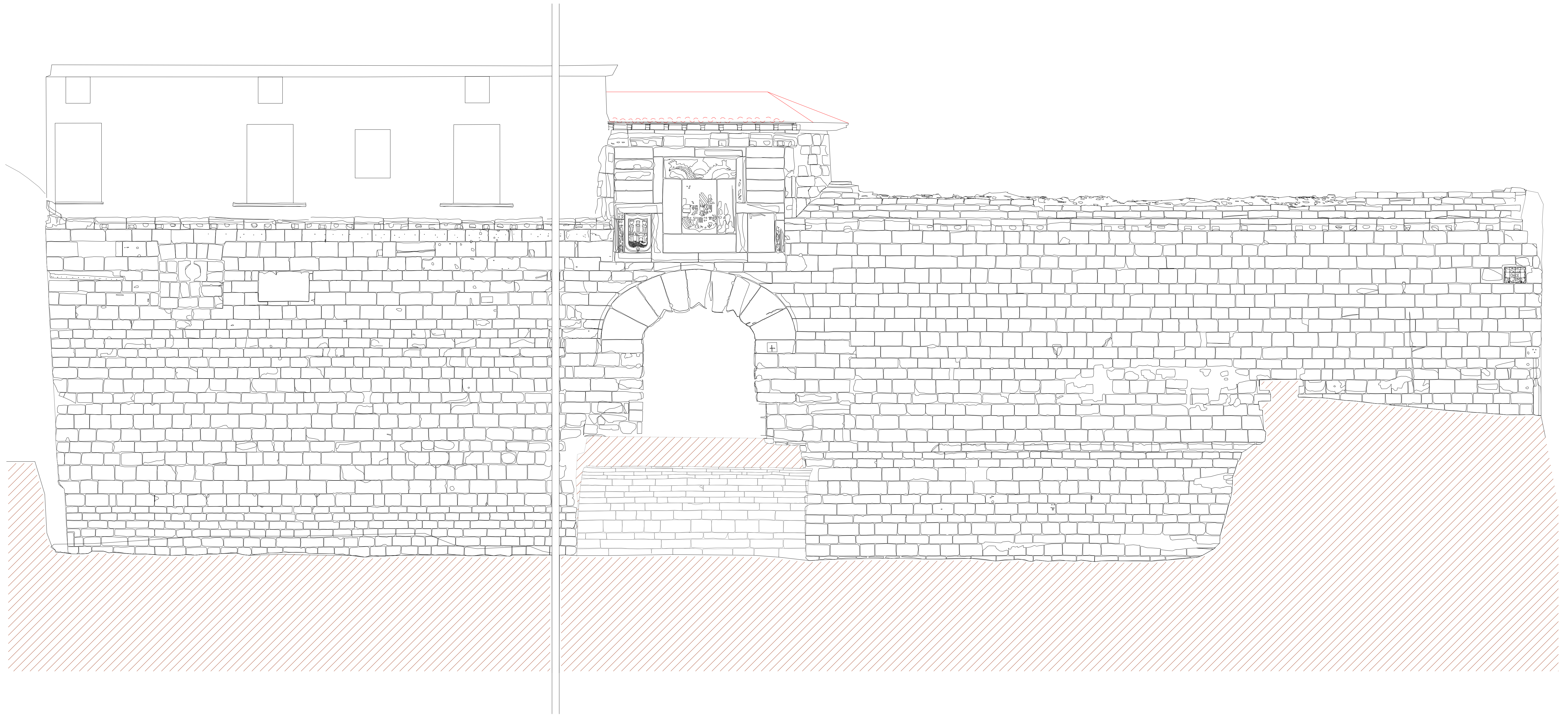
Nº del plano:

04

Fecha:

Diciembre 2009

Alzado Oeste



LEYENDA

Volumétrico

Tejas

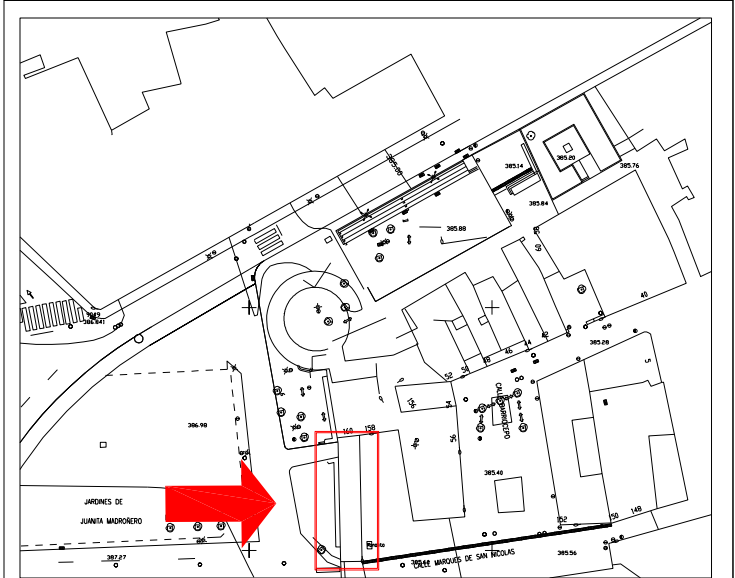
Puente

Escala 1:50

0 0,5 1 2,5 5 m

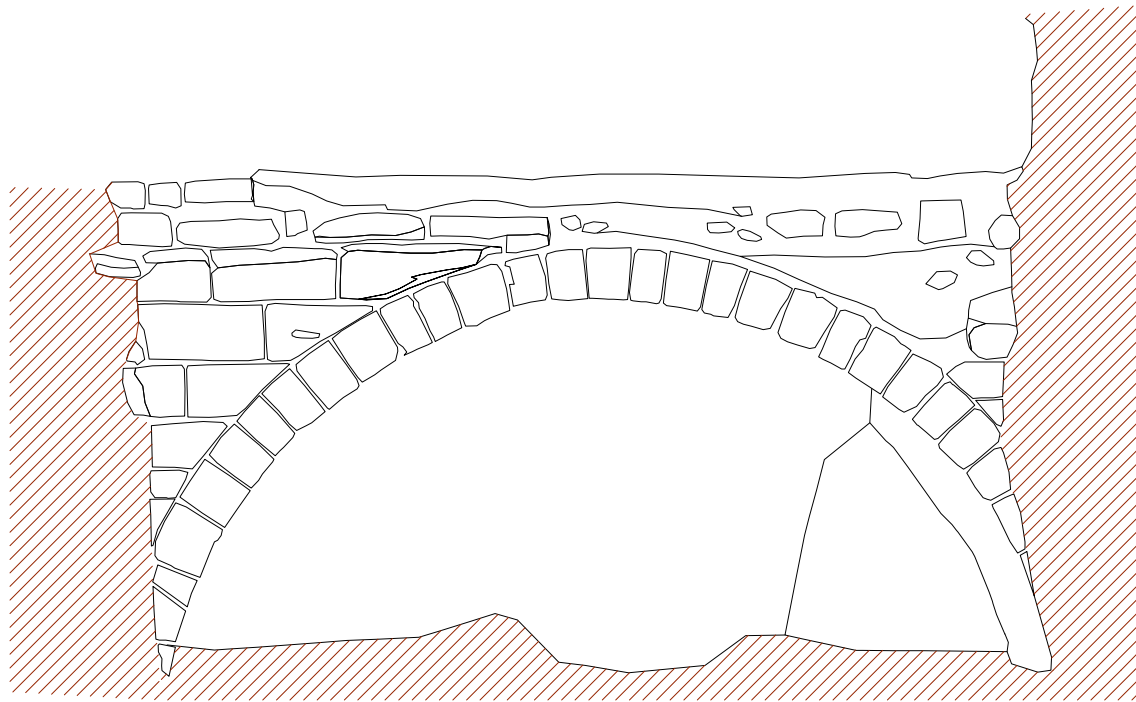
CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)

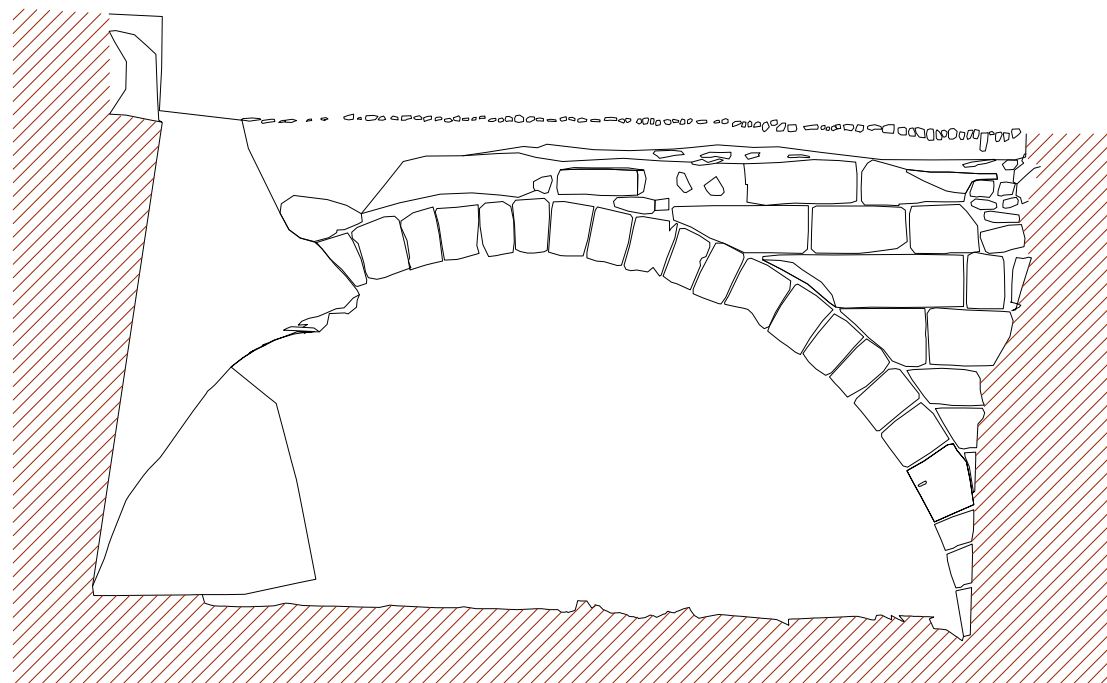


LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU		
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89 Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas	Escala: 1:50 Resolución: Nº del plano: 05 Fecha: Diciembre 2009

1. Alzado Norte

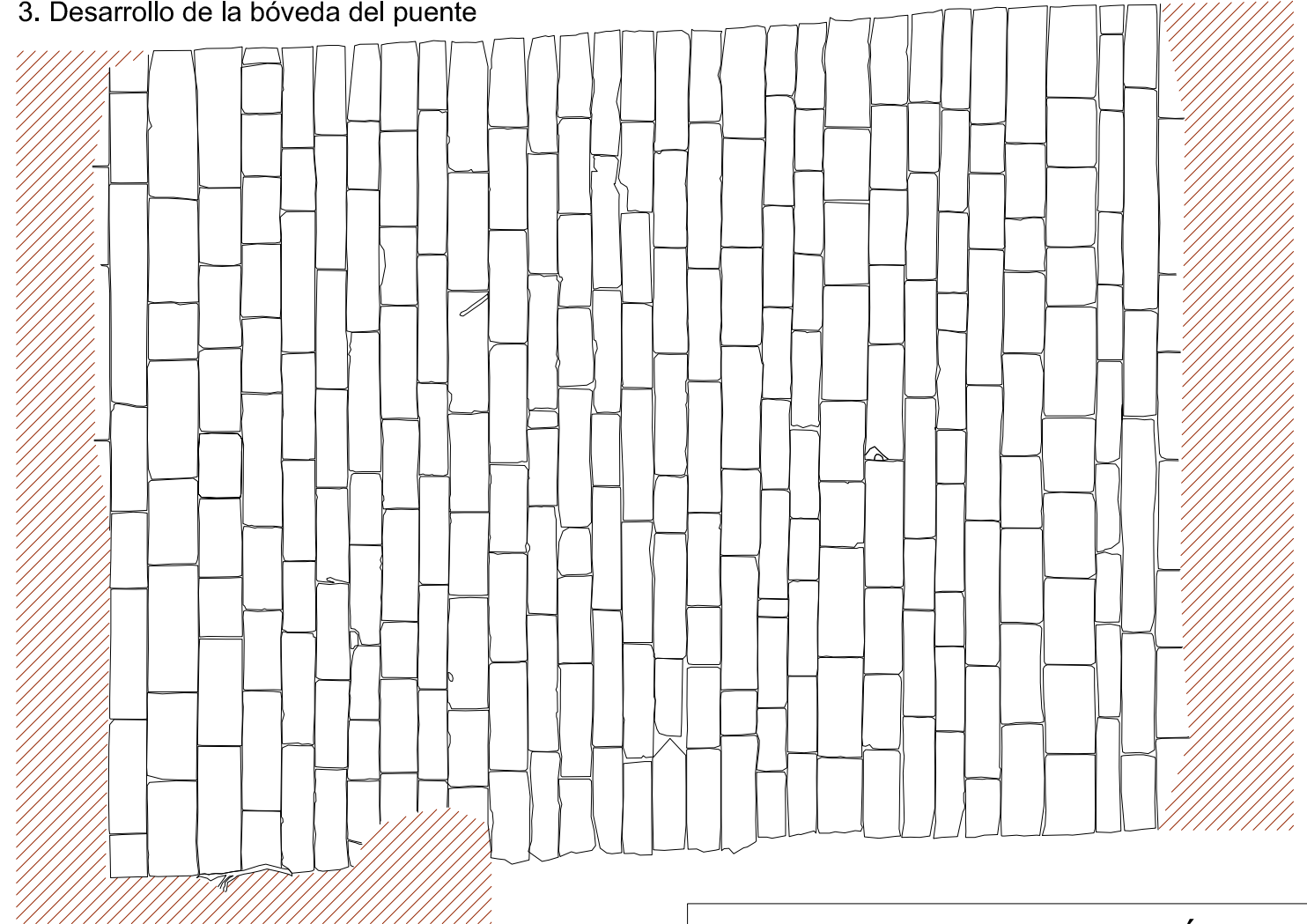


2. Alzado Sur

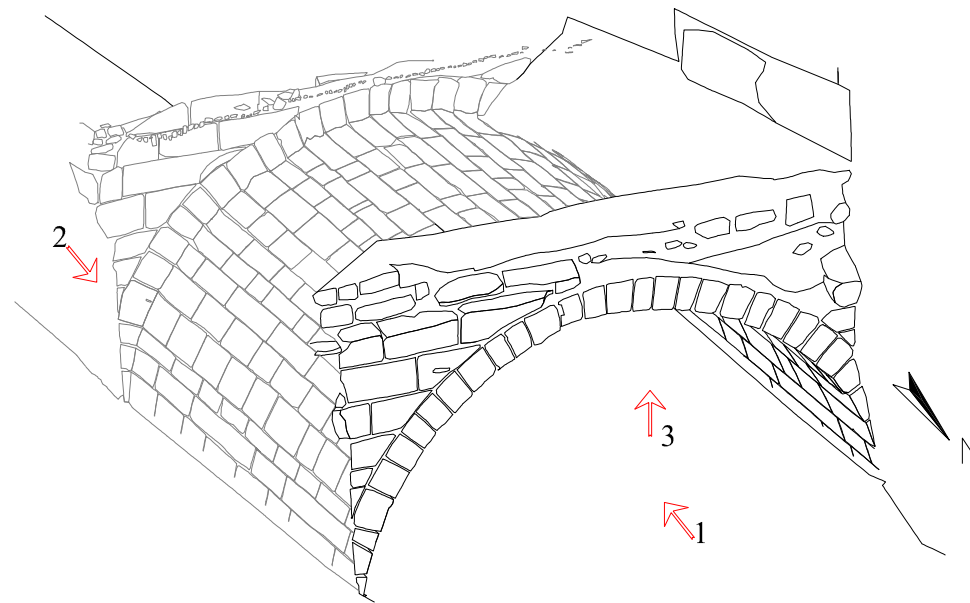


3. Desarrollo de la bóveda del puente

Norte

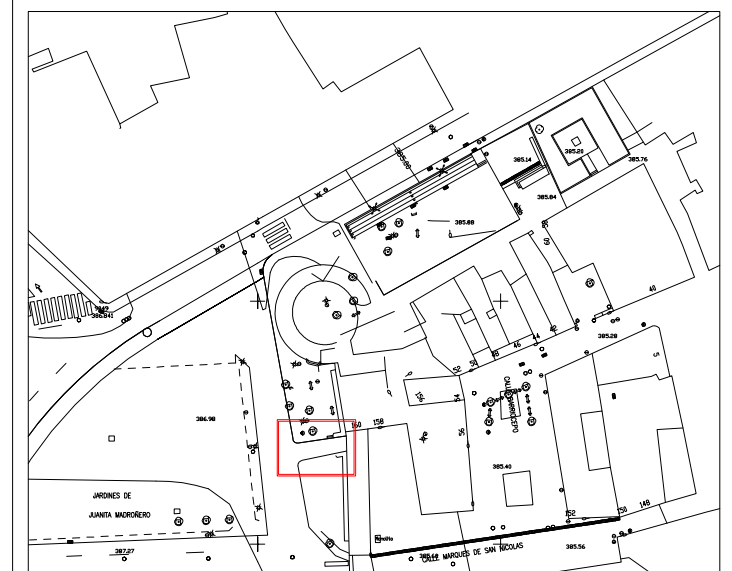


Sur





CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA


-  Volumétrico
-  Volumétrico oculto

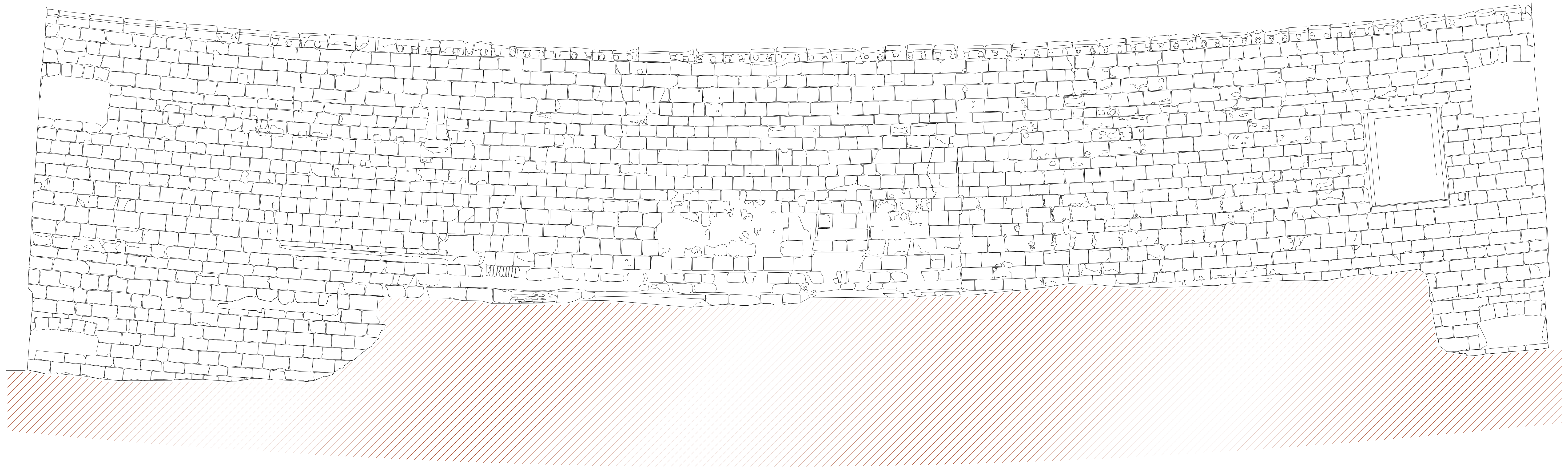
NOTA

El radio del cilindro utilizado para el desarrollo del puente es de 2,94 metros.


Escala 1:50



 LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU www.ldgp.es	Proyección y Datum:	UTM 30 - ETRS89	Escala:	1 : 50
	Sistema de referencia altimétrico:	Cotas ortométricas	Resolución:	
	Nombre del plano:		Nº del plano:	06
	Despiece del puente		Fecha:	Diciembre 2009
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño				



LEYENDA

 Volumétrico y restitución
fotogramétrica

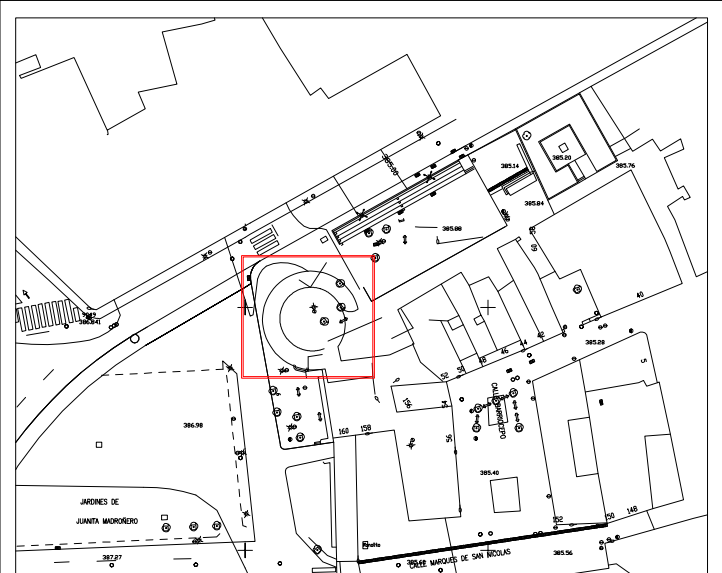
NOTA


Este desarrollo corresponde a la proyección de los elementos representados en un tronco de cono cuyas características geométricas son:
 - Eje: X = 545,206,360 ; Y = 4.701,788,545
 - Base inferior: Z = 437,632 ; Radio = 10,036
 - Base superior: Z = 442,618 ; Radio = 9,777

Escala 1:50
 0 0,5 1 2,5 5 m

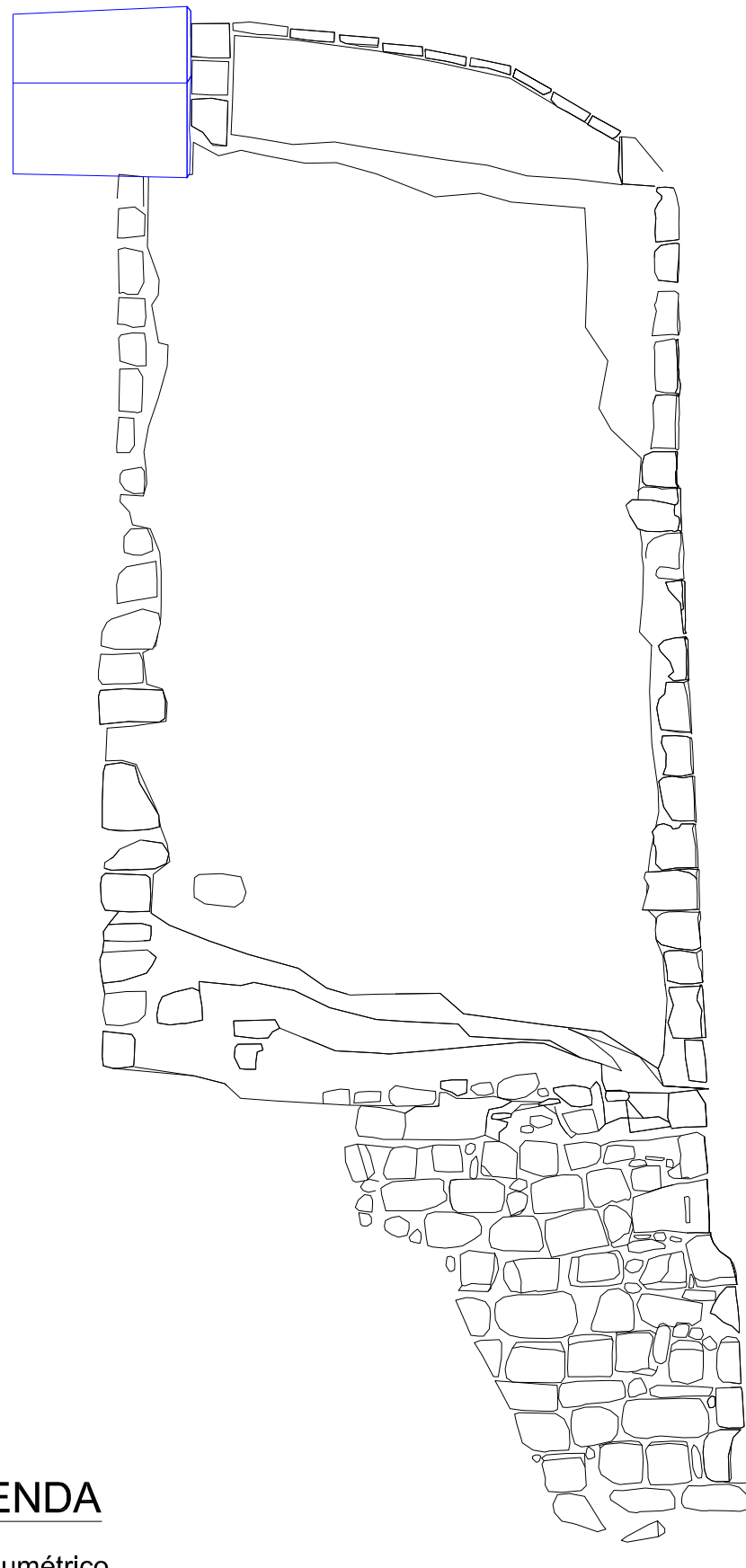
CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
 (<http://www.logroño.org>)

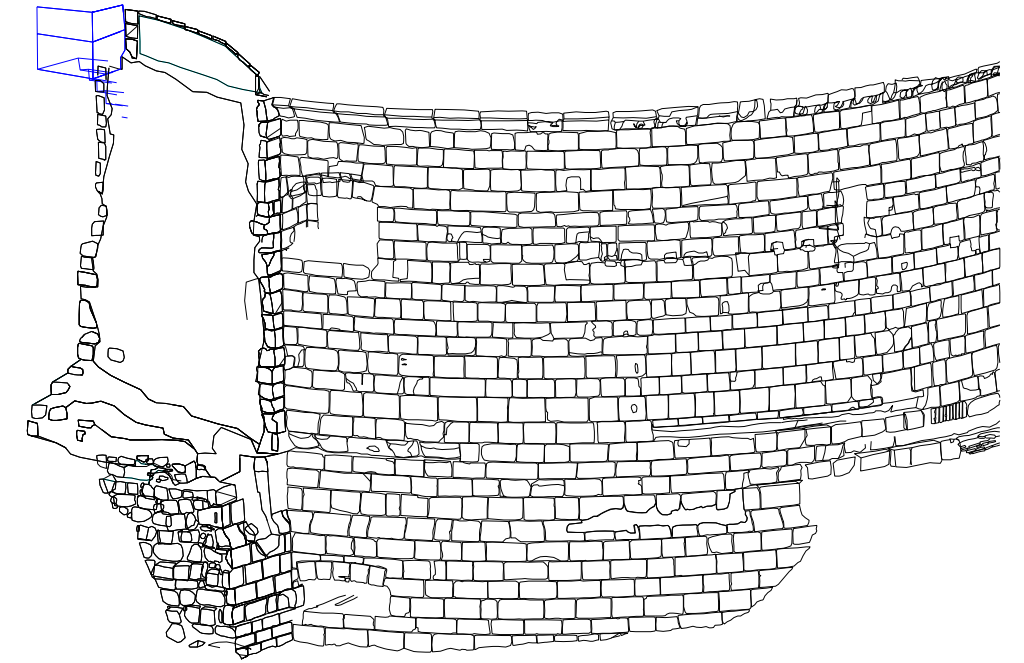
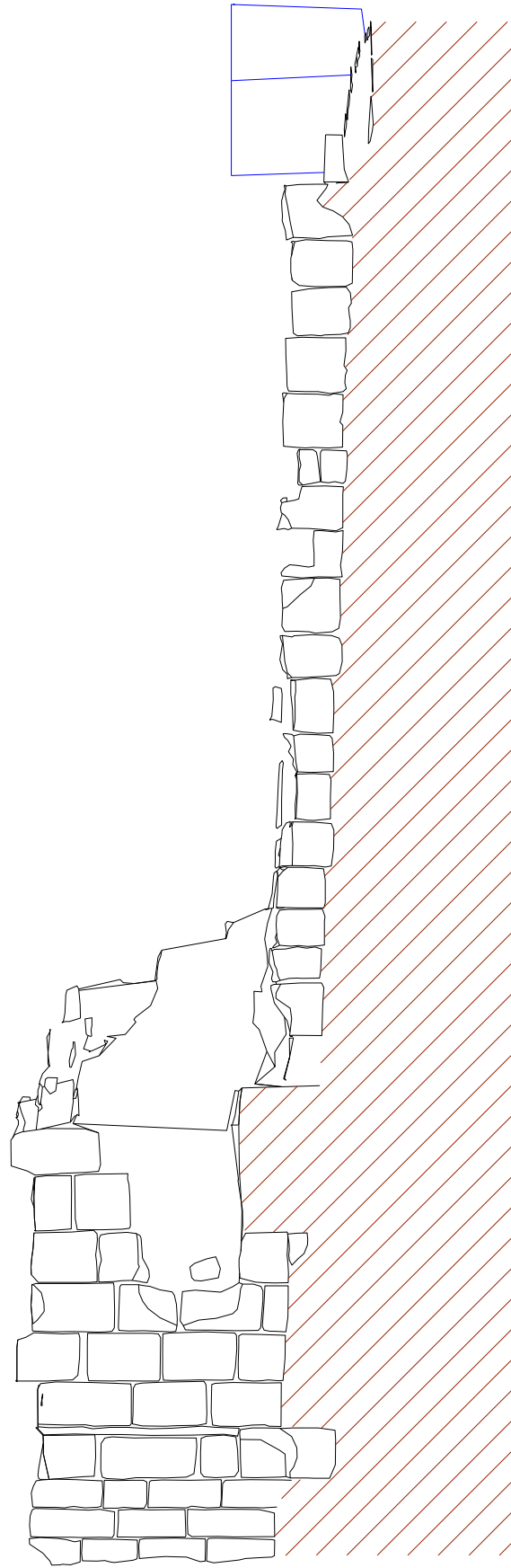


 LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido, UPV-EHU		
Proyecto: www.lsgp.es	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89 Sistema de referencias alimétrico: Cotas ortométricas	Escala: 1 : 50 Resolución: Nº del plano: 07
Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Nombre del plano: Desarrollo cónico del Cubo	Fecha: Diciembre 2009

1. Alzado Este

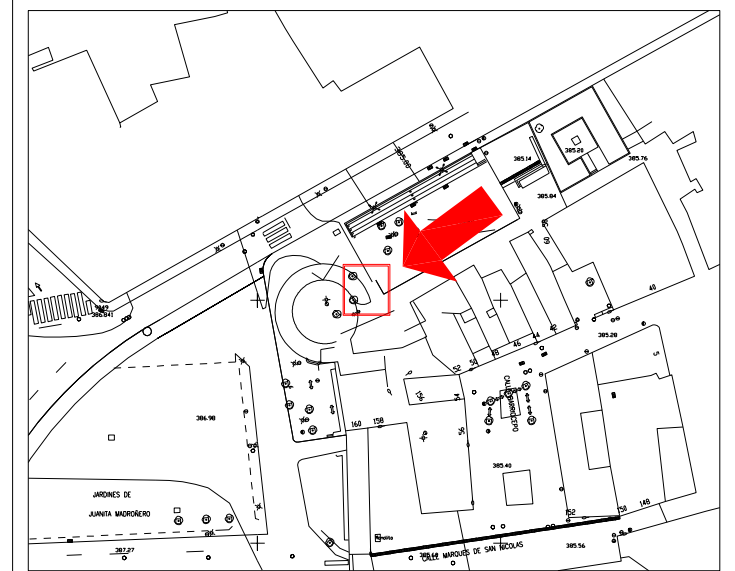


2. Alzado Norte




CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

 Volumétrico

 Escaleras de acceso superior

Escala 1:50



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU



Proyecto:

Documentación Geométrica de la Muralla del
Cubo de Revellín de Logroño

Proyección y Datum:

UTM 30 - ETRS89

Sistema de referencia altimétrico:

Cotas ortométricas

Nombre del plano:

Alzados de los restos de la
muralla adosados al Cubo

Escala:

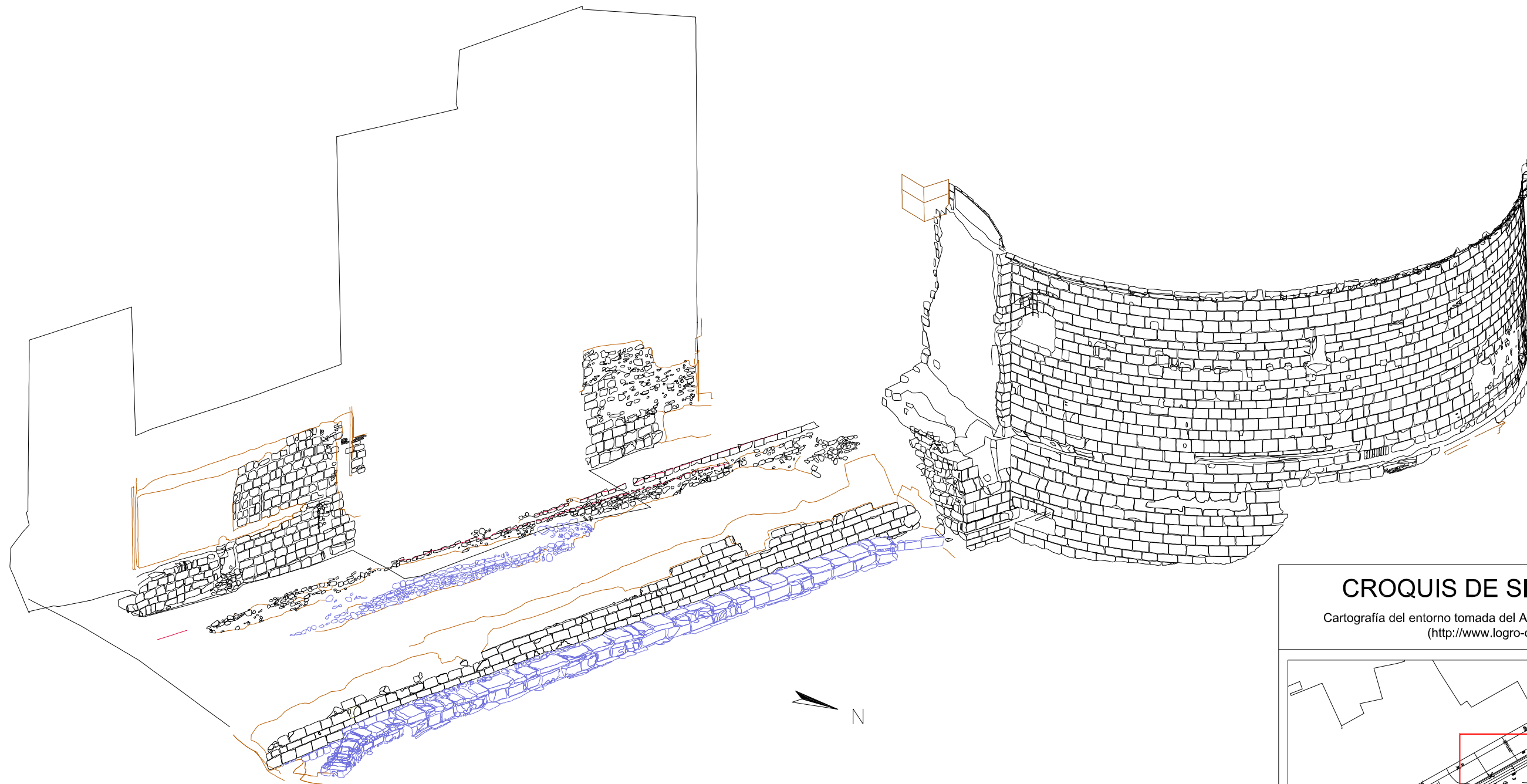
1 : 50

Resolución:

Nº del plano:

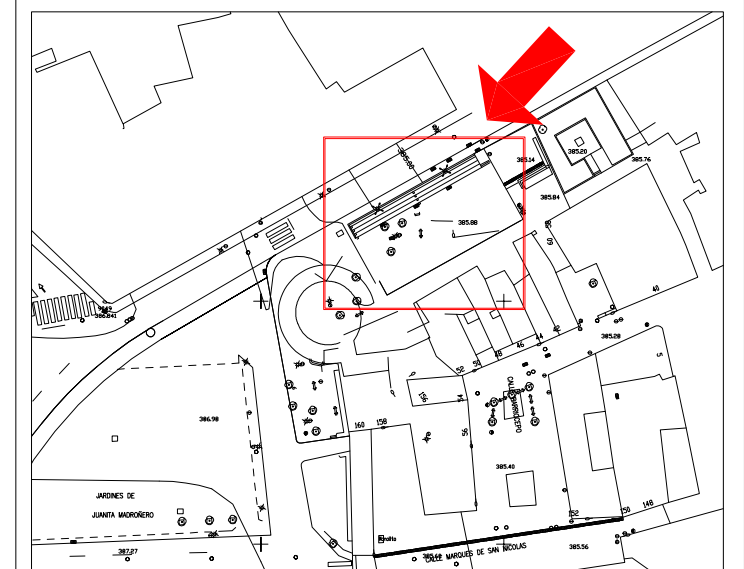
08

Fecha:
Diciembre 2009




CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

 Restitución fotogramétrica: muros

 Volumétrico edificios y entorno

 Restitución fotogramétrica: muros

 Restitución fotogramétrica: volumétrico



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU



Proyecto:

Documentación Geométrica de la Muralla del
Cubo de Revellín de Logroño

Proyección y Datum:

UTM 30 - ETRS89

Escala:

Sistema de referencia altimétrico:
Cotas ortométricas

Resolución:

Nombre del plano:

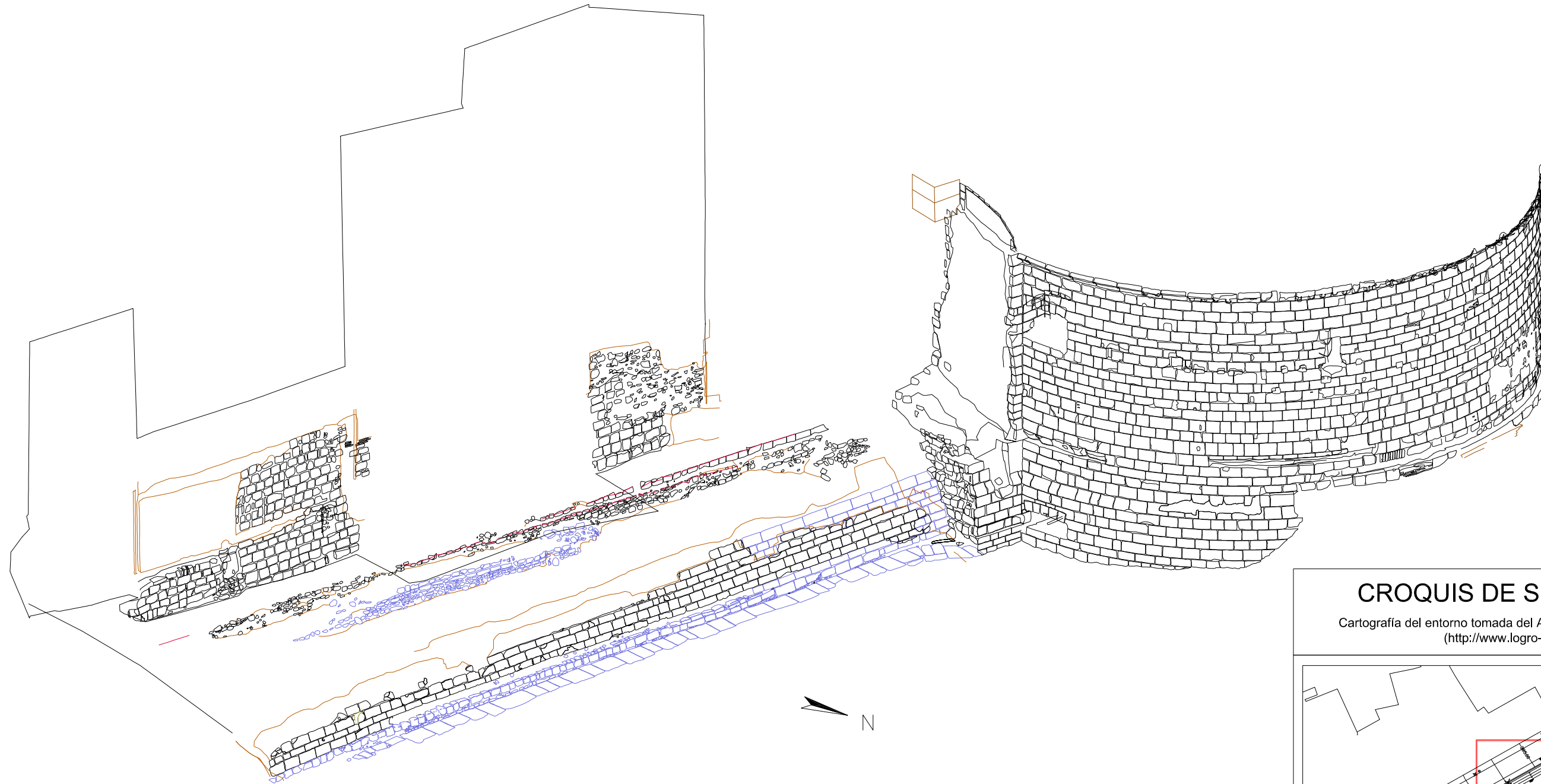
Perspectiva de la
excavación con canal

Nº del plano:

09

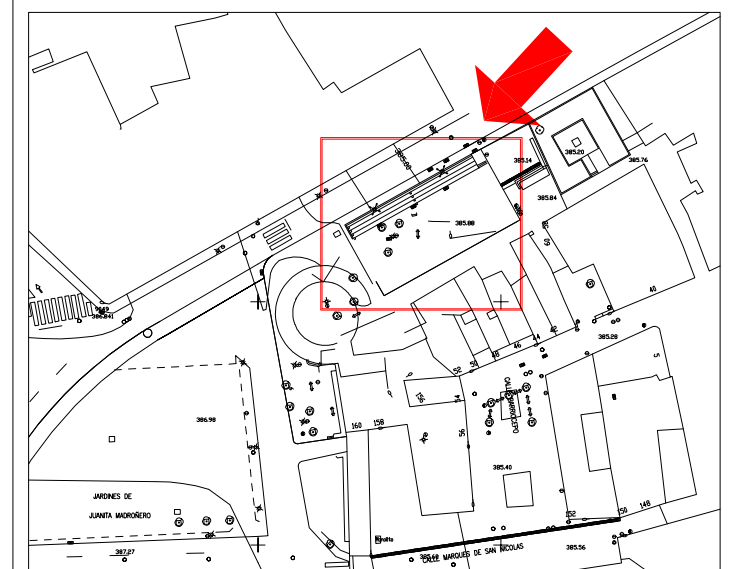
Fecha:

Diciembre 2009




CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)





LEYENDA

 Restitución fotogramétrica: muros

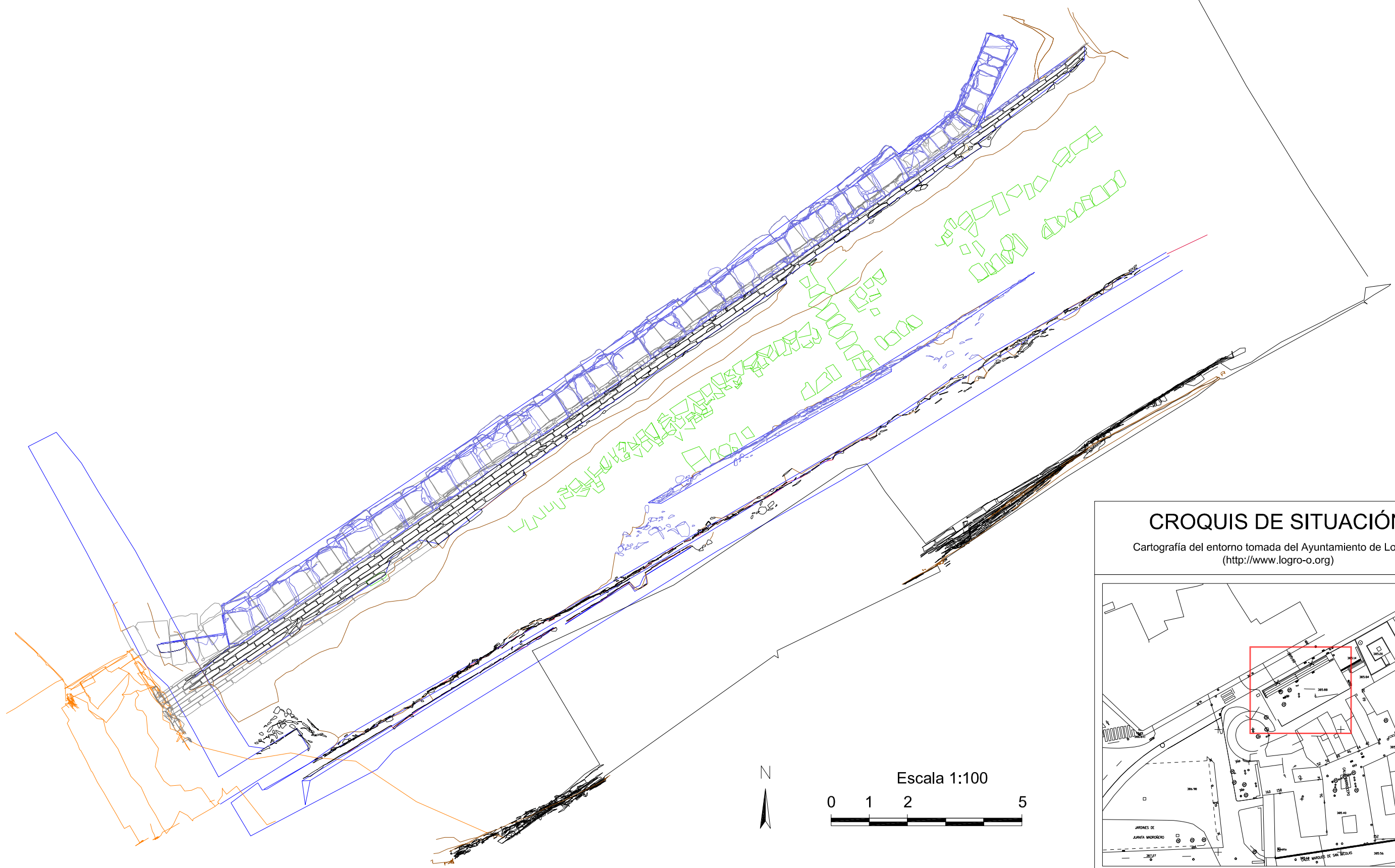
 Volumétrico edificios y entorno

 Restitución fotogramétrica: muros

 Restitución fotogramétrica: volumétrico

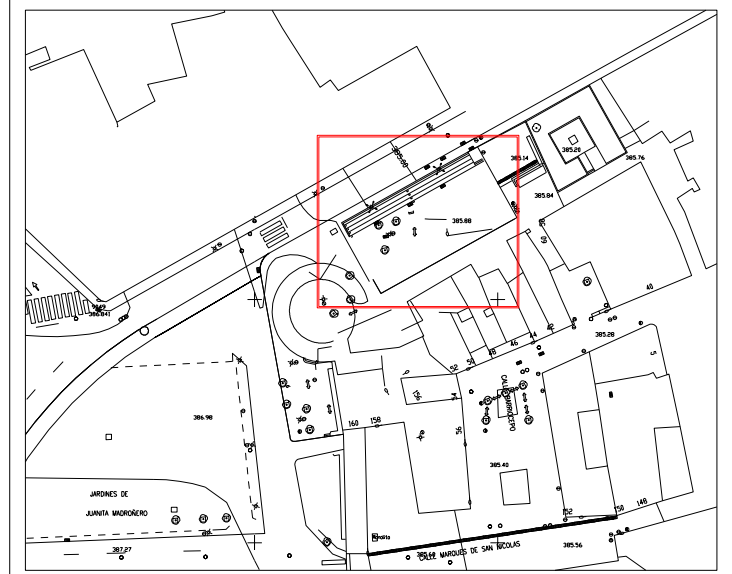
 LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU
www.ldgp.es 

Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89	Escala:
	Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas	Resolución:
	Nombre del plano: Perspectiva de la excavación sin canal	Nº del plano: 10
		Fecha: Diciembre 2009







CROQUIS DE SITUACIÓN



Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
<http://www.logro-o.org>




LEYENDA

-  Restitución fotogramétrica: muros
-  Restitución fotogramétrica: volumétrico

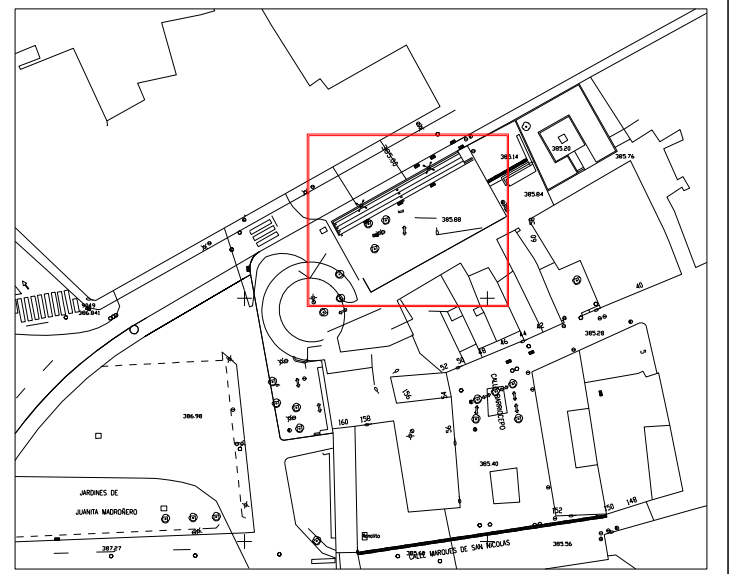
-  Volumétrico de edificios y del entorno
-  Volumétrico del Cubo del Revellín

-  Volumétrico de la excavación (30-06-2009)
-  Volumétrico del muro de la excavación

 LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU		
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89 Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas Nombre del plano: Planta completa de todas las fases de excavación	Escala: 1 : 100 Resolución: Nº del plano: 11 Fecha: Diciembre 2009



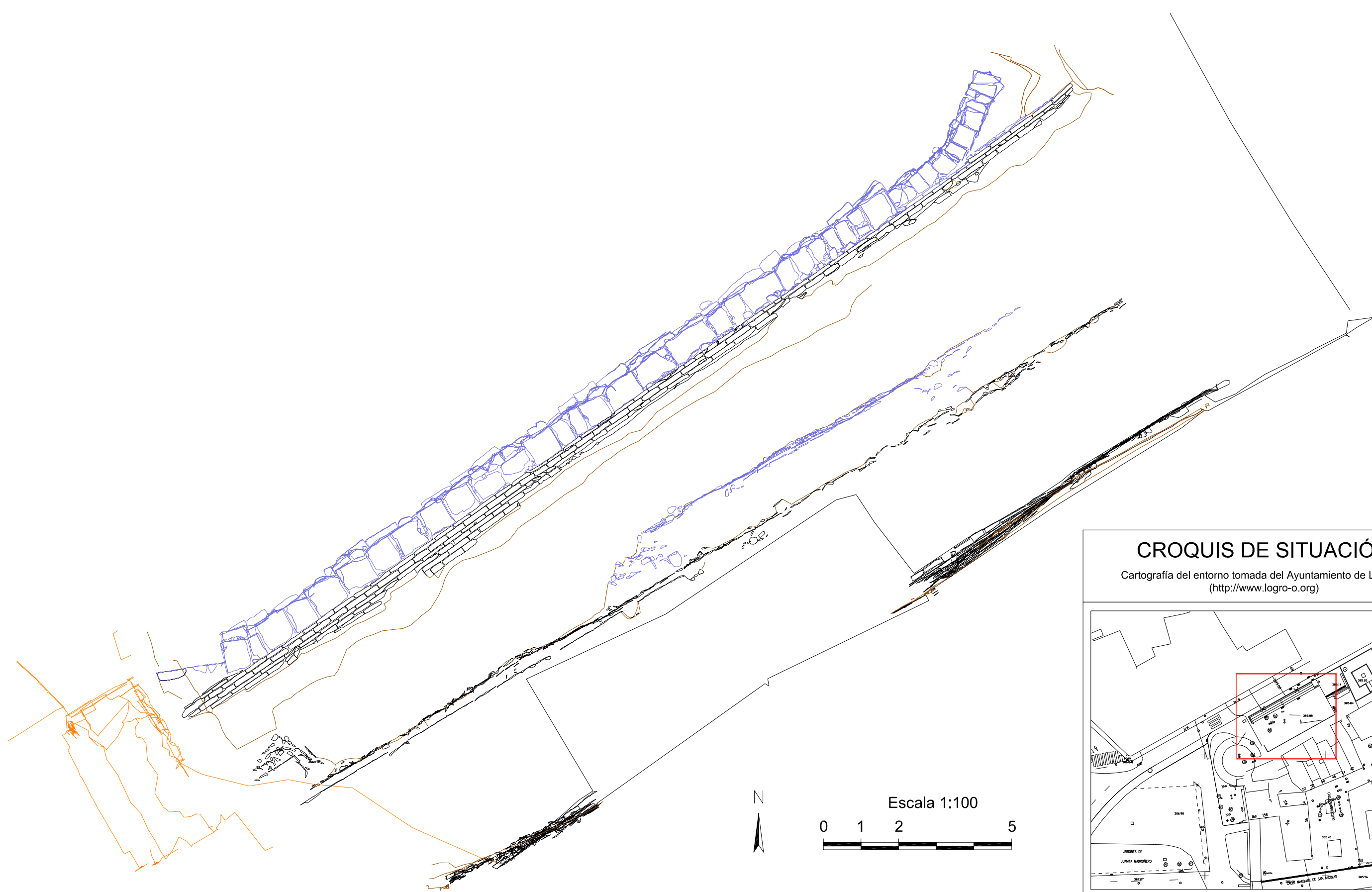
CROQUIS DE SITUACIÓN
 Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
 (<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

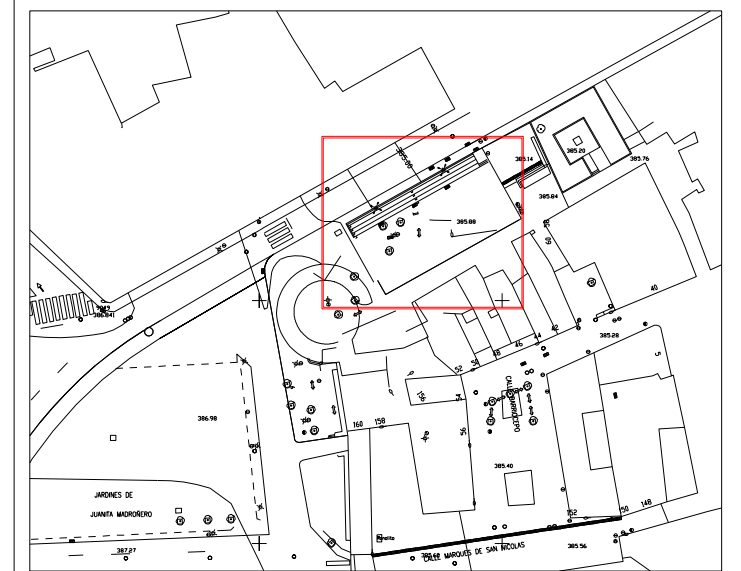
- Restitución fotogramétrica: volumétrico
- Volumétrico de edificios y del entorno
- Volumétrico de la excavación (30-06-2009)
- Volumétrico del Cubo del Revellín
- Volumétrico del muro de la excavación

LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU www.ldgp.es	Proyección y Datum:	UTM 30 - ETRS89
	Escala:	1 : 100
	Sistema de referencia altimétrico:	Cotas ortométricas
	Resolución:	
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Nombre del plano:	Nº del plano:
	Planta de las fases iniciales de la excavación	12
	Fecha:	Diciembre 2009



CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
<http://www.logro-o.org>

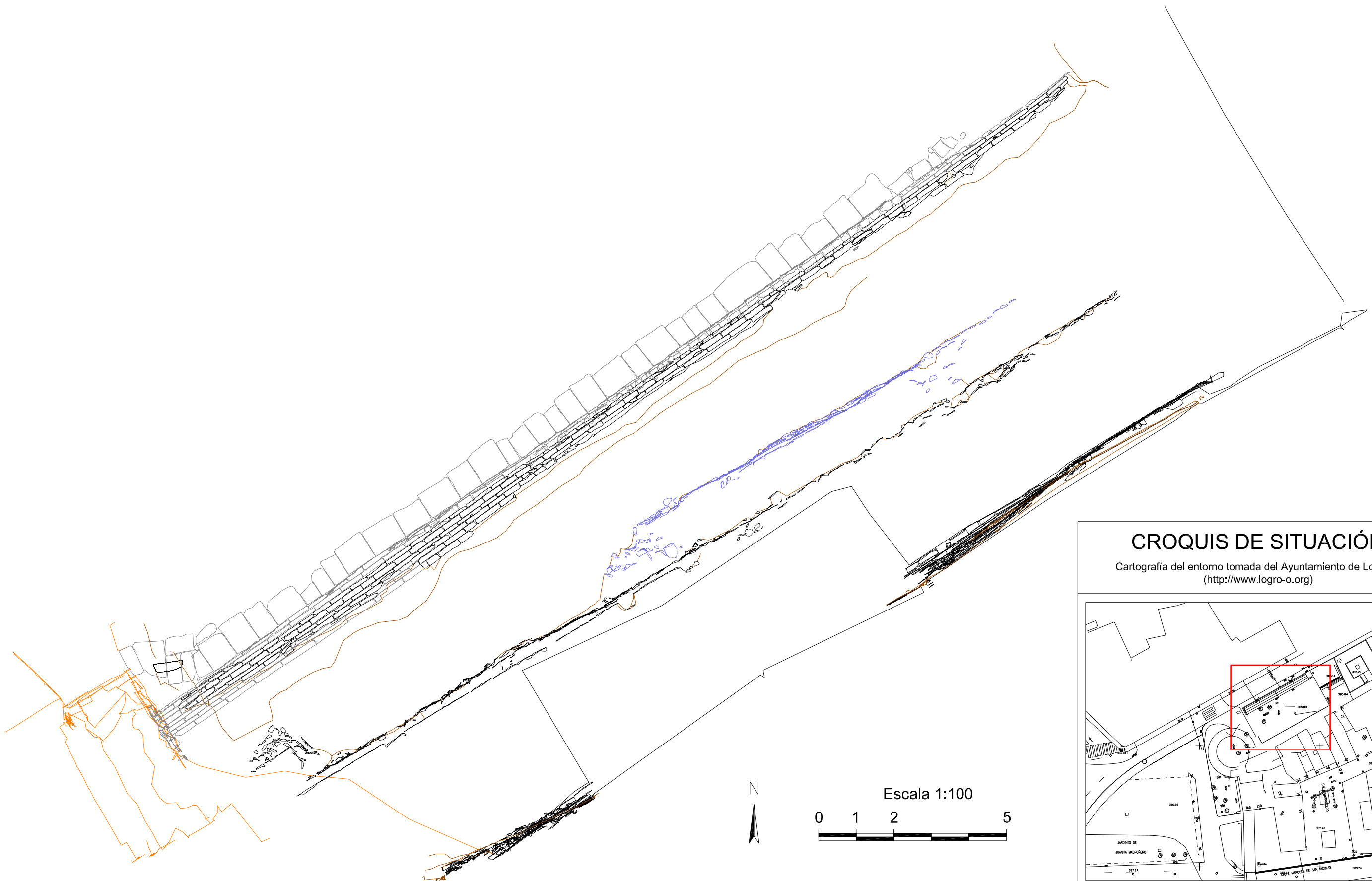


LEYENDA

- Restitución fotogramétrica: muros
- Volumétrico de edificios y del entorno
- Restitución fotogramétrica: volumétrico
- Volumétrico del Cubo del Revellín

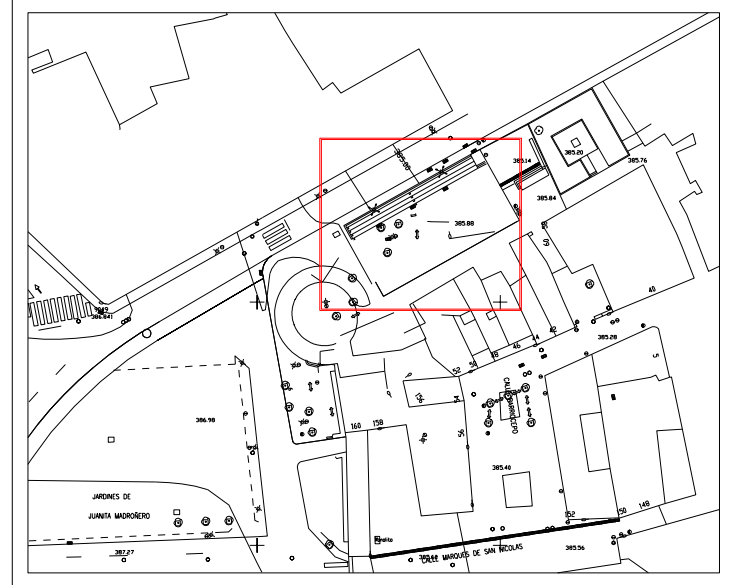
LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU www.ldgp.es	Proyección y Datum:	UTM 30 - ETRS89
	Sistema de referencia altimétrico:	Cotas ortométricas
	Nombre del plano:	Planta de la restitución con el canal en la zona de la excavación
	Fecha:	Diciembre 2009
Escala:		1 : 100
Resolución:		
Nº del plano:		13

Proyecto:
 Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño



CROQUIS DE SITUACIÓN

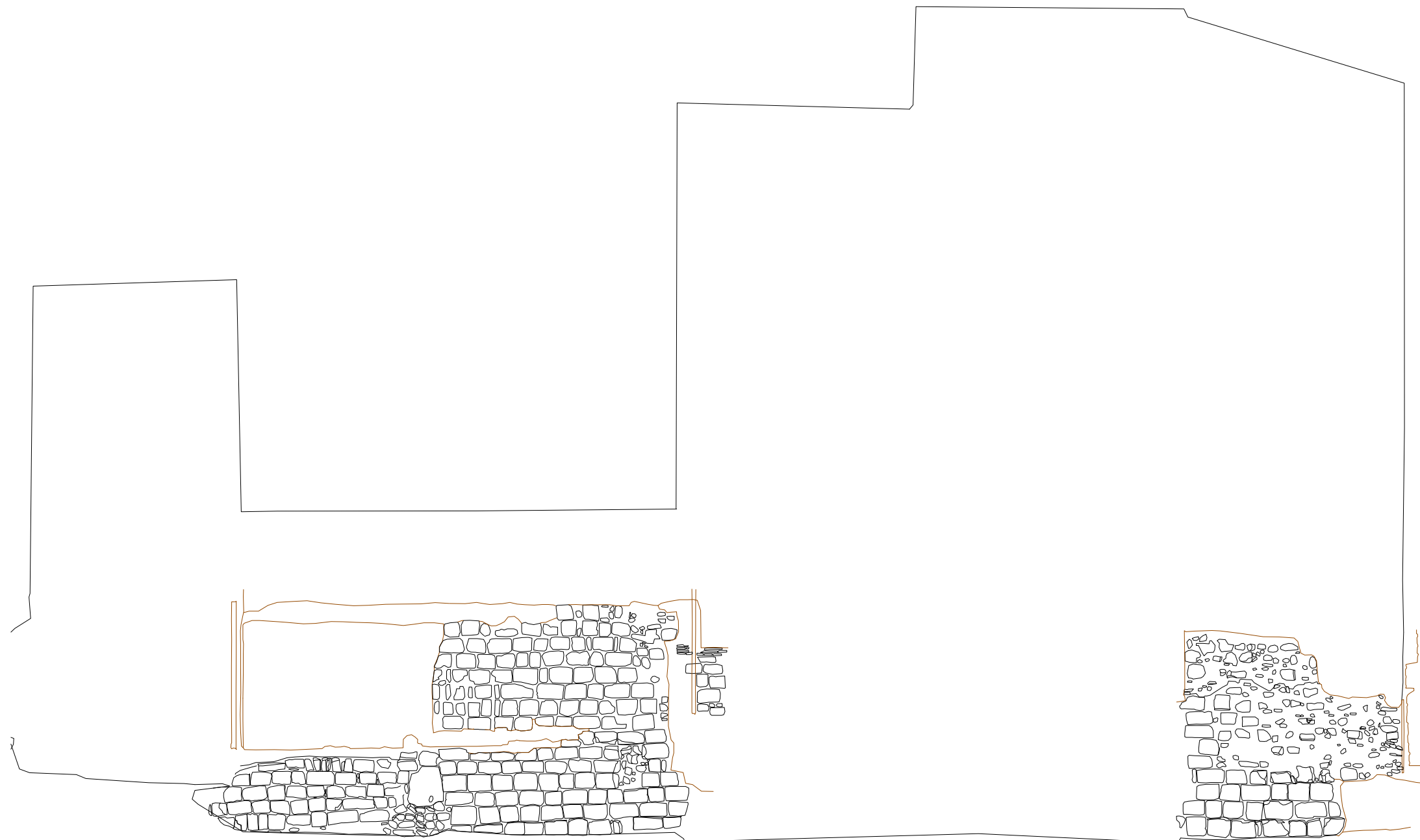
Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
<http://www.logro-o.org>



LEYENDA

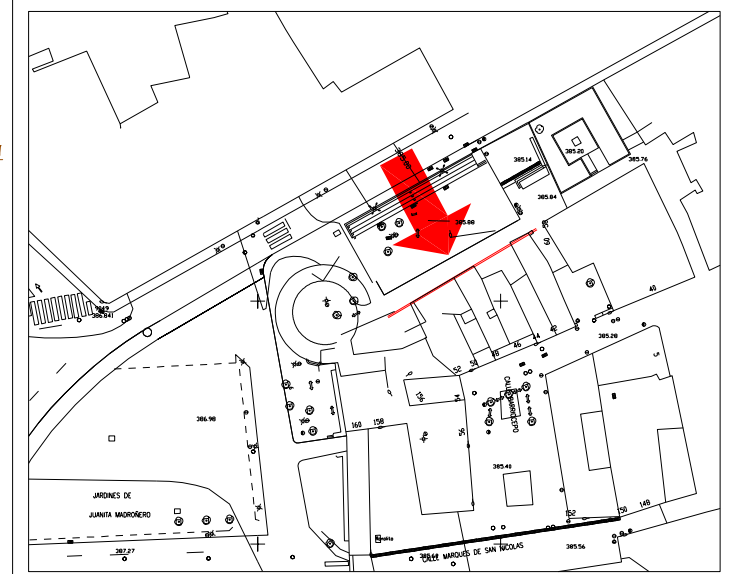
- Restitución fotogramétrica: muros
- Restitución fotogramétrica: volumétrico
- Volumétrico de edificios y del entorno
- Volumétrico del Cubo del Revellín

LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU www.ldgp.es		
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89 Sistema de referencia alimétrico: Cotas ortométricas Nombre del plano: Planta de la restitución sin el canal en la zona de la excavación	Escala: 1 : 100 Resolución: Nº del plano: 14 Fecha: Diciembre 2009



CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

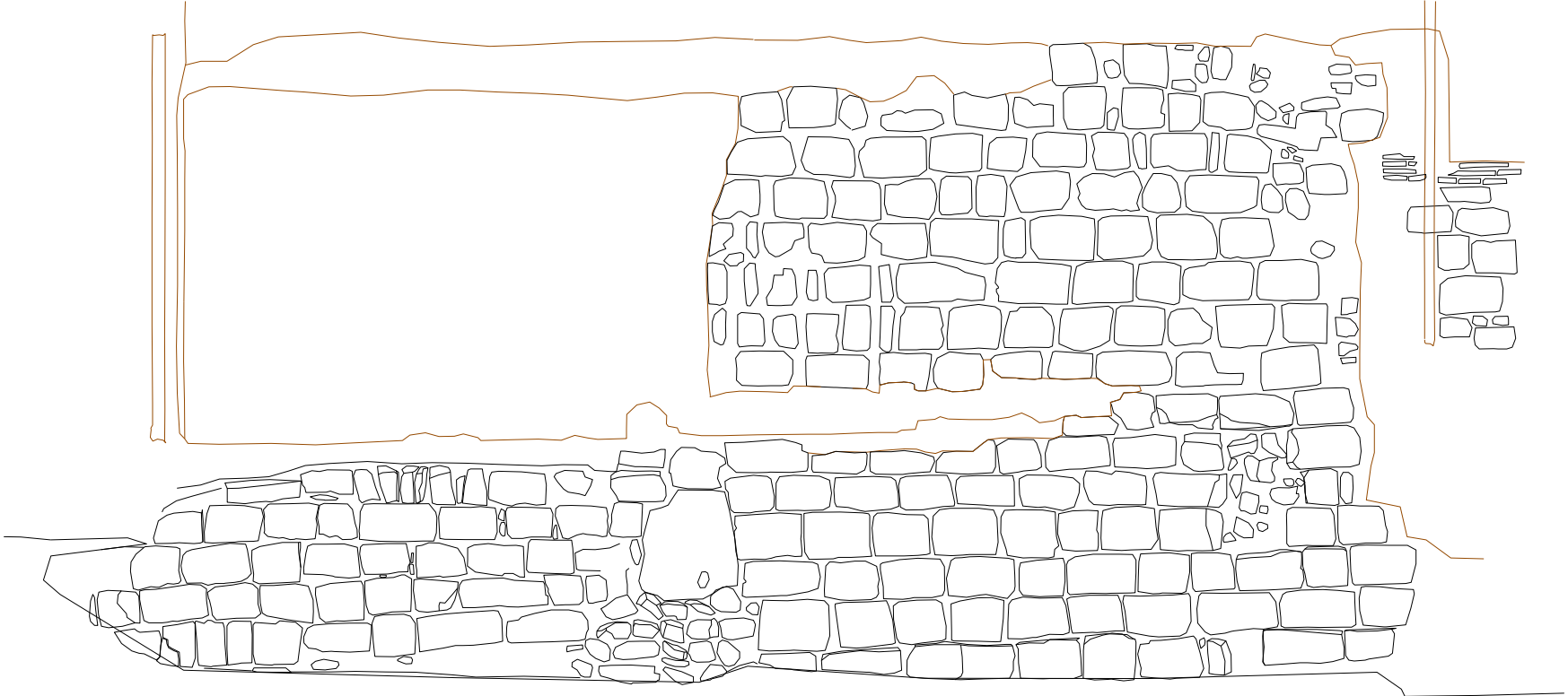
Restitución fotogramétrica: muros

Volumétrico de edificios y del entorno

Restitución fotogramétrica: volumétrico

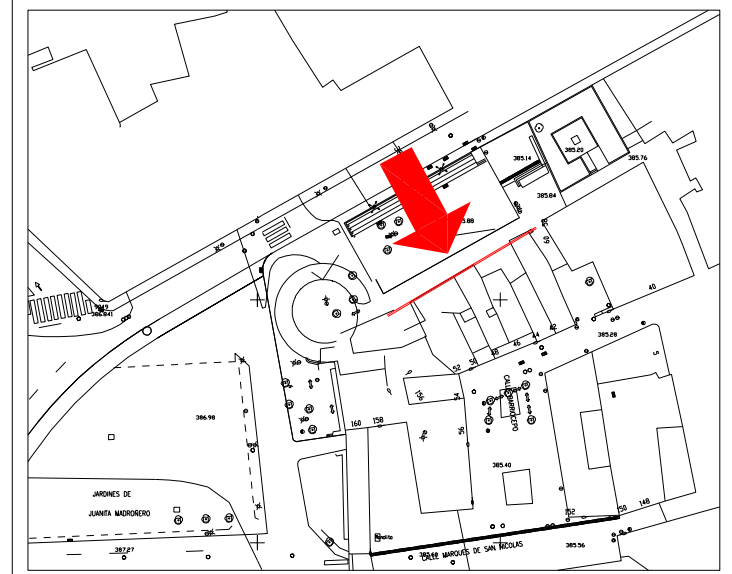
LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU
www.ldgp.es

Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89	Escala: 1 : 100
	Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas	Resolución:
	Nombre del plano:	Nº del plano: 15
	Alzados en los edificios	Fecha: Diciembre 2009



CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)




LEYENDA

Restitución fotogramétrica: muros

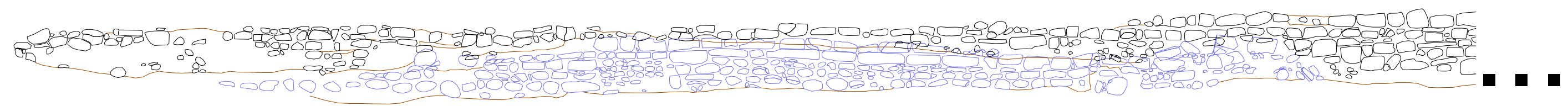
Volumétrico de edificios y del entorno

Restitución fotogramétrica: volumétrico

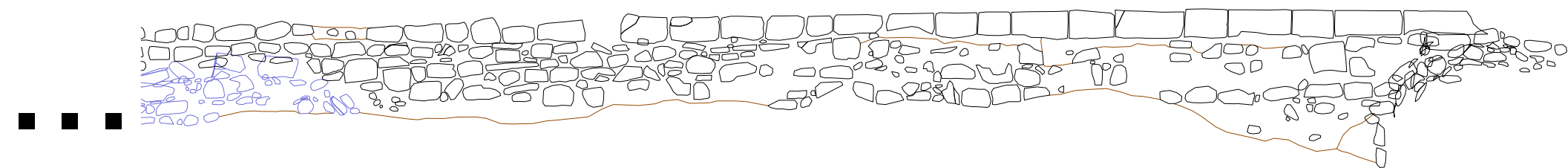
 LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU www.ldgp.es	Proyección y Datum:	UTM 30 - ETRS89	Escala:	1 : 50
	Sistema de referencia altimétrico:	Cotas ortométricas	Resolución:	
	Nombre del plano:		Nº del plano:	16
	Alzados en los edificios		Fecha:	Diciembre 2009
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño				



Escala 1:100

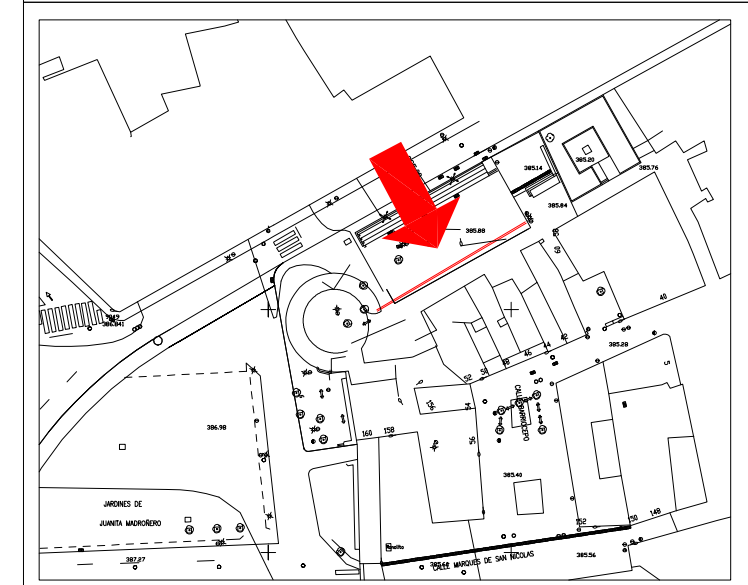


Escala 1:50



CROQUIS DE SITUACIÓN

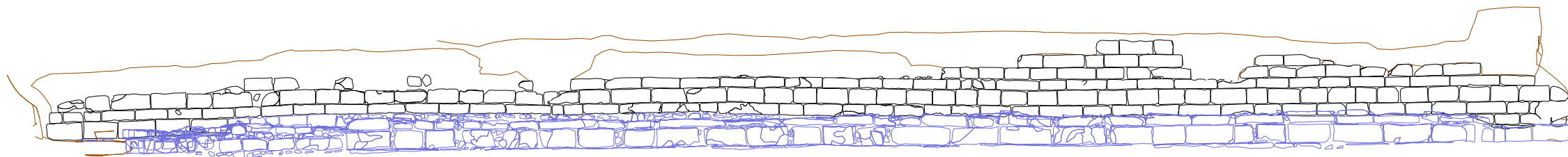
Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

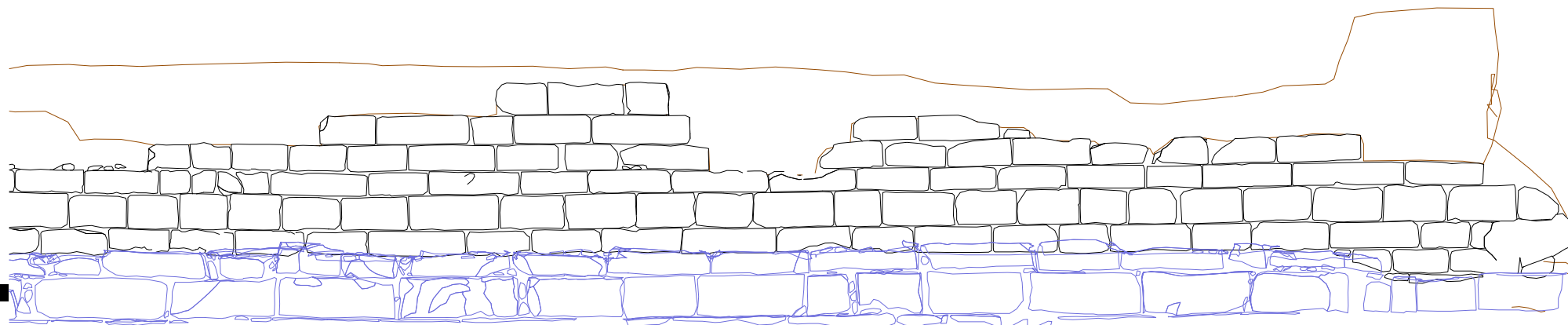
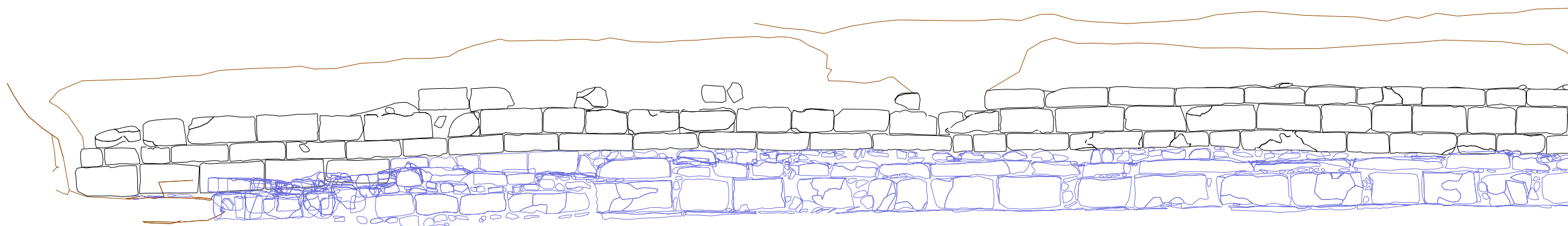
- Restitución fotogramétrica: muros
- Restitución fotogramétrica: volumétrico

LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU		
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89 Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas Nombre del plano: Alzados muro alto	Escala: 1 : 50 / 1 : 100 Resolución: Nº del plano: 17 Fecha: Diciembre 2009



Escala 1:100

0 1 2 5

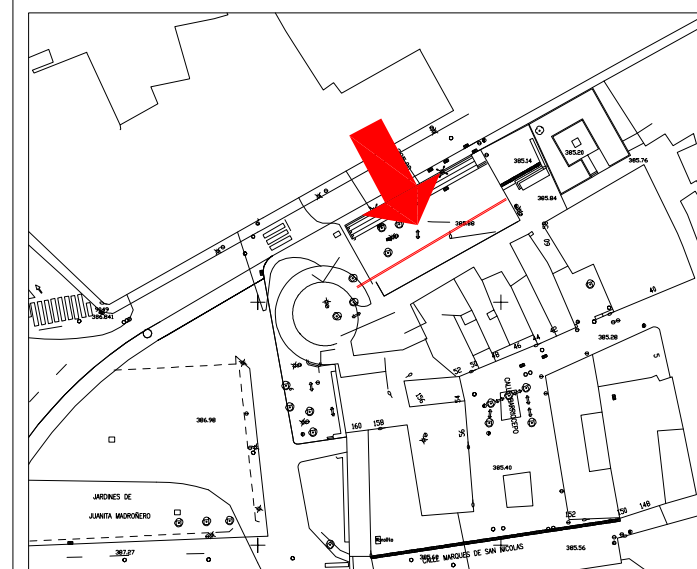


Escala 1:50



0 0,5 1 2,5



CROQUIS DE SITUACIÓN

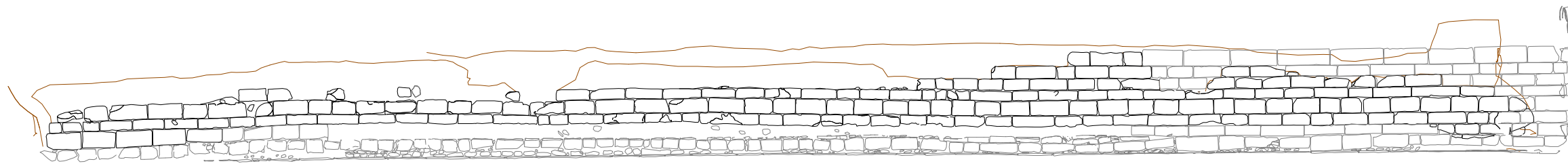
Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



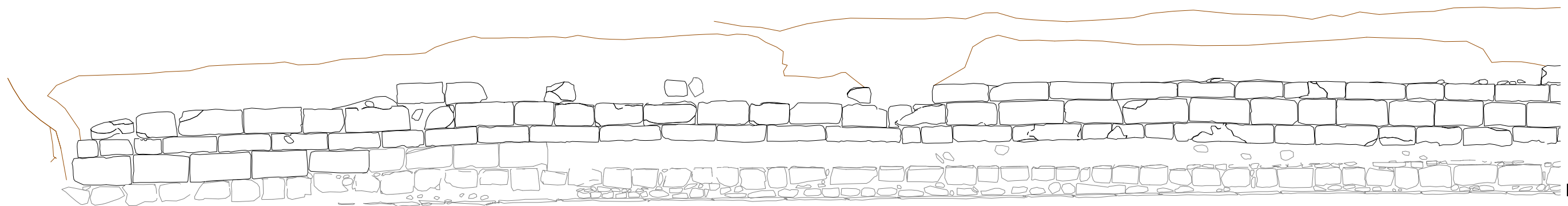
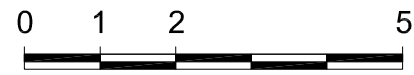
LEYENDA

-  Restitución fotogramétrica: muros
-  Restitución fotogramétrica: volumétrico

 LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU www.ldgp.es 		
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellin de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRS89	Escala: 1 : 50 / 1 : 100
	Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas	Resolución:
	Nombre del plano: Alzados muro bajo con canal	Nº del plano: 18 Fecha: Diciembre 2009



Escala 1:100

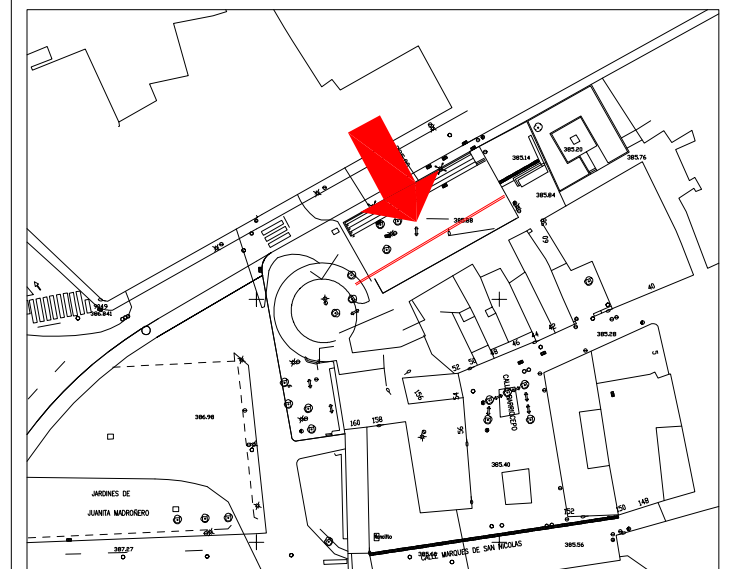


Escala 1:50





CROQUIS DE SITUACIÓN

Cartografía del entorno tomada del Ayuntamiento de Logroño
(<http://www.logro-o.org>)



LEYENDA

-  Restitución fotogramétrica: muros
-  Restitución fotogramétrica: volumétrico



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU



Proyecto:

Documentación Geométrica de la Muralla del
Cubo de Revellín de Logroño

Proyección y Datum:
UTM 30 - ETRS89

Sistema de referencia altimétrico:
Cotas ortométricas

Nombre del plano:

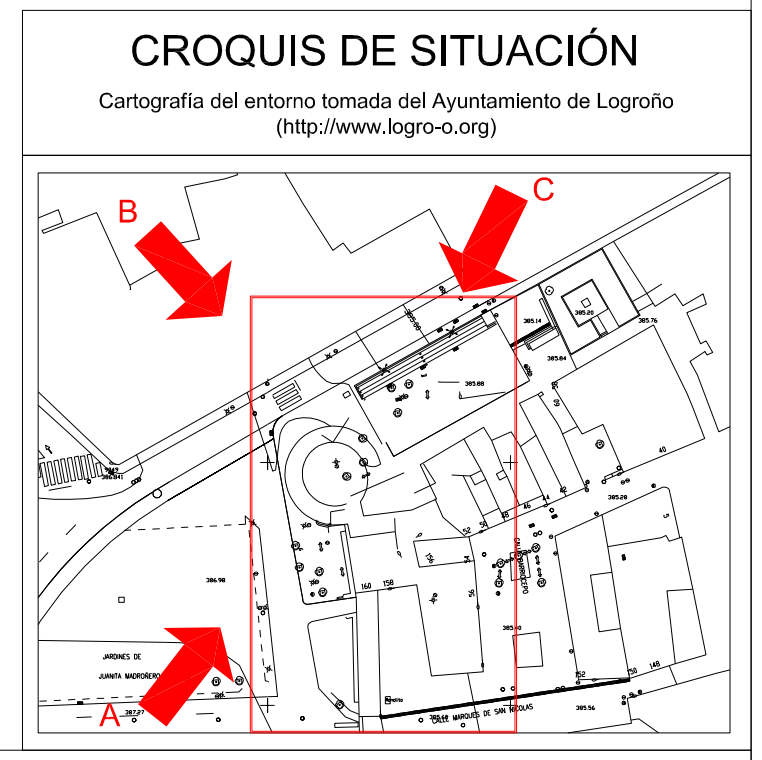
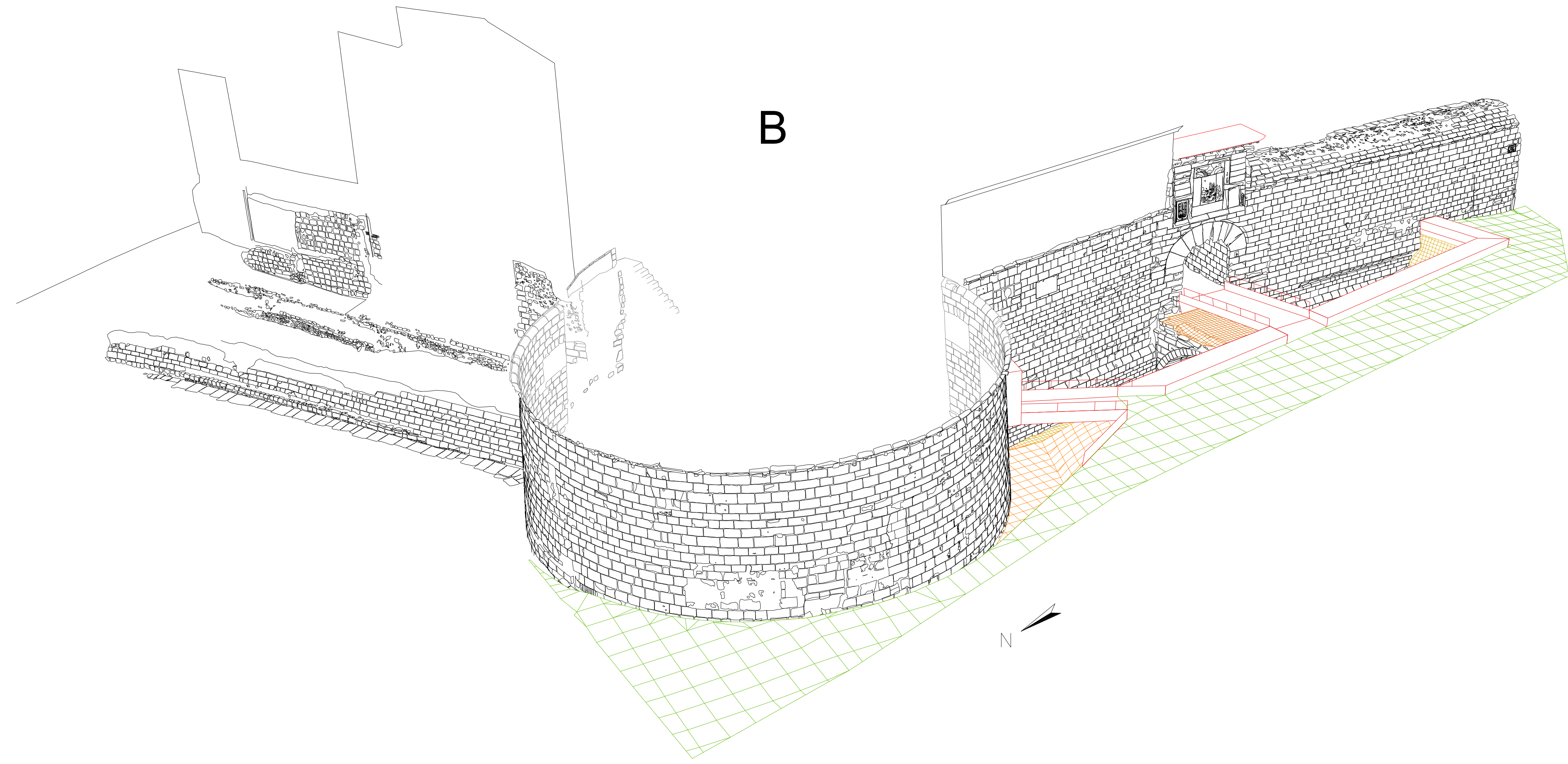
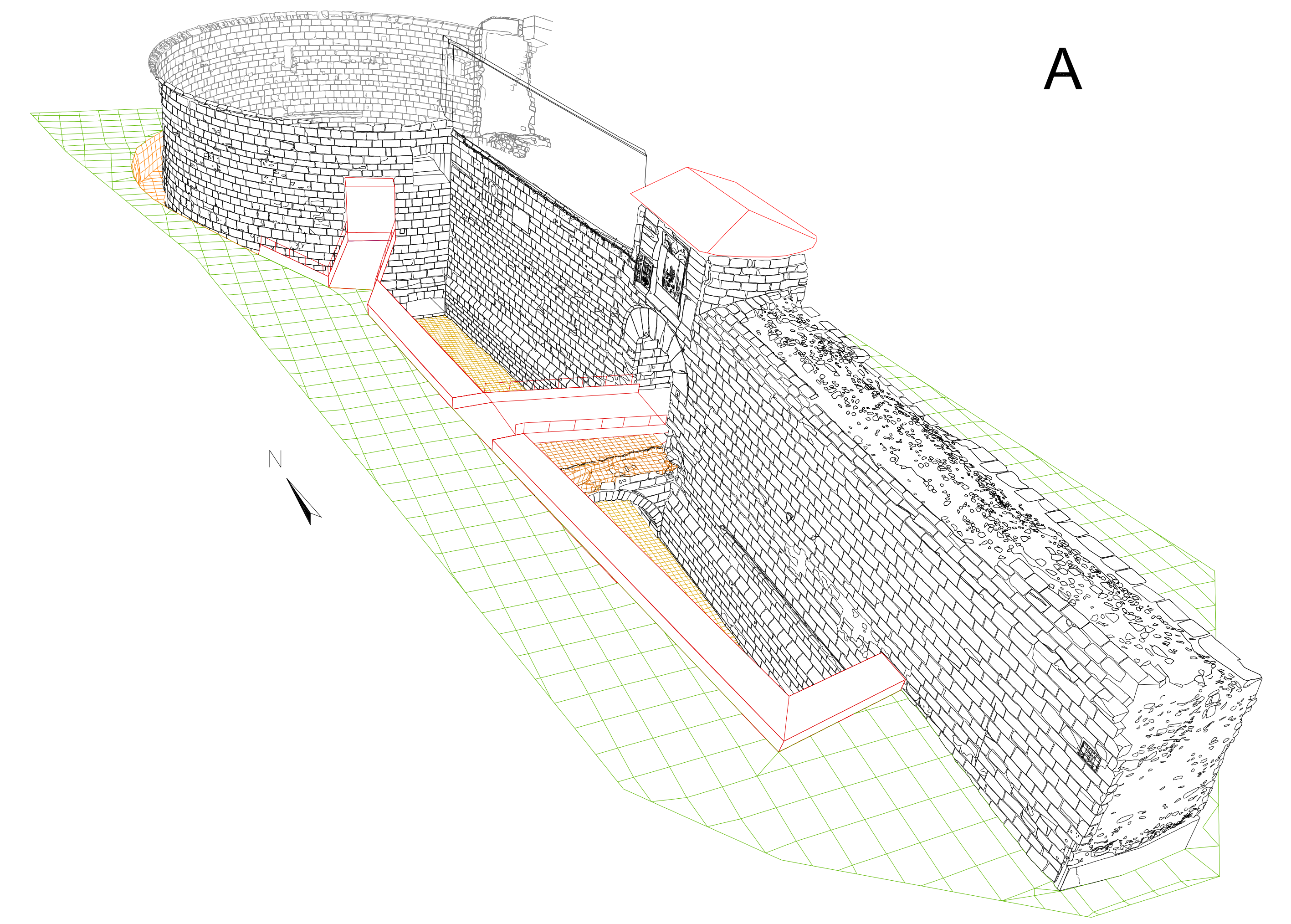
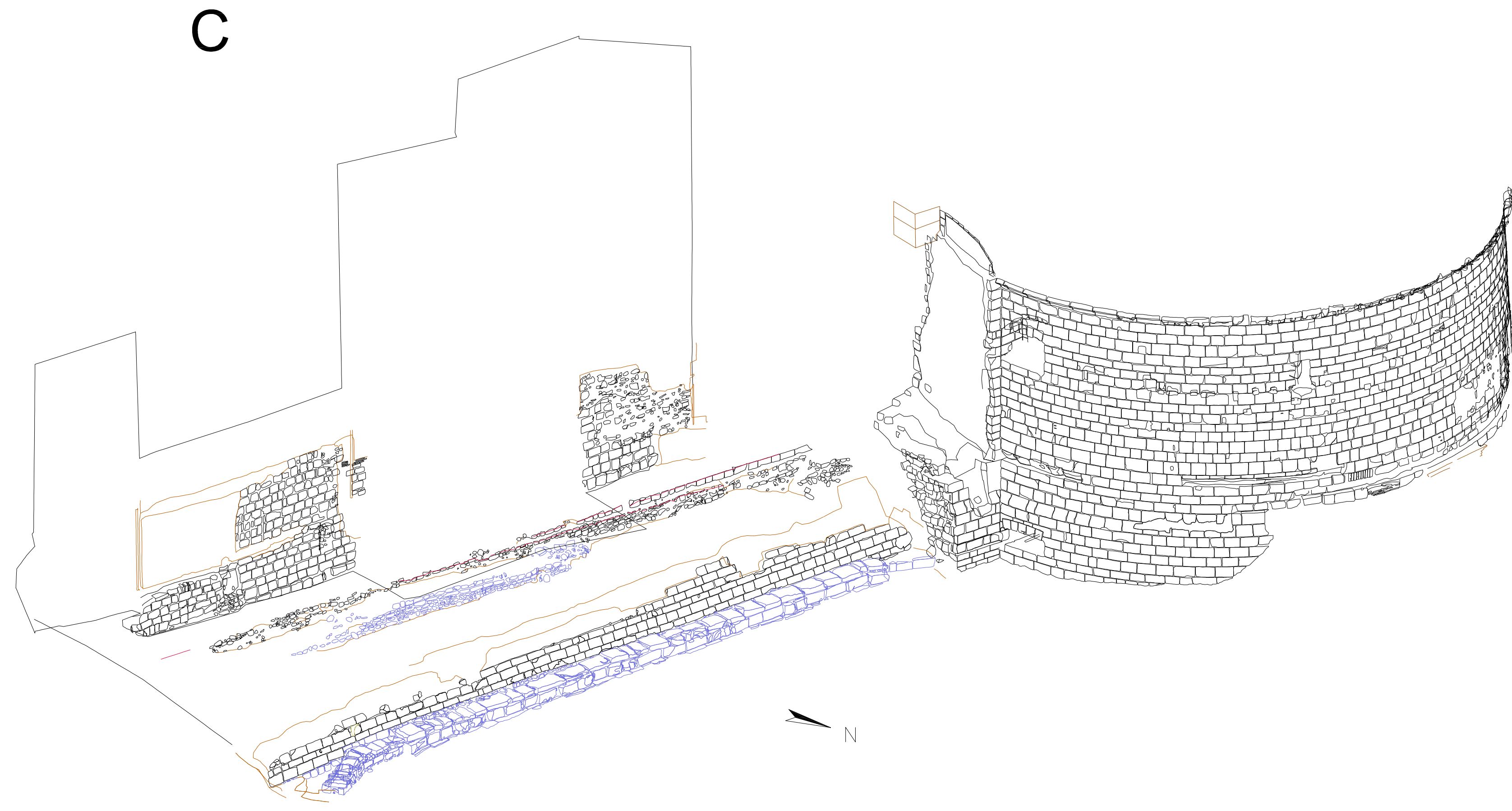
Alzados muro bajo sin
canal

Escala:
1 : 50 / 1 : 100

Resolución:

Nº del plano:
19

Fecha:
Diciembre 2009



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV-EHU		
Proyecto: Documentación Geométrica de la Muralla del Cubo de Revellín de Logroño	Proyección y Datum: UTM 30 - ETRECSA Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas Nombre del plano: Vistas perspectivas	Escala: Resolución: Nº del plano: Fecha: 20 Diciembre 2009



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>

