

ANTEPROYECTO N°1.

SUSTITUCIÓN BOMBAS EN CAPTACIÓN.
ZAMORA

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO
3. SITUACIÓN ACTUAL
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
5. IMPLANTACIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO
6. PRESUPUESTO
7. DOCUMENTACIÓN
8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
10. CONCLUSIÓN

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. DIMENSIONES

DOCUMENTO Nº3.- PRESUPUESTO

1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Anteproyecto nº1. Sustitución de bombas en captación. Zamora

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETO	4
3	ÁMBITO DE ESTUDIO	4
3.1	POBLACIÓN	6
4	DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	7
5	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	8
5.1	DESCRIPCIÓN DE LAS BOMBAS.....	8
6	IMPLANTACIÓN Y ACANCE DEL PROYECTO	10
7	PRESUPUESTO	11
8	DOCUMENTACIÓN	11
9	PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	11
10	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	11
11	CONCLUSIÓN	12

Índice Tablas

TABLA 1.	POBLACIÓN DEL MUNICIPIO ZAMORA (2014-2024)	6
TABLA 2.	PRESUPUESTO DE OBRA	11
TABLA 3.	DESGLOSE MEDICIONES GENERALES	18

Índice de figuras

ILUSTRACIÓN 1.	UBICACIÓN DE ZAMORA	5
ILUSTRACIÓN 2.	EVOLUCIÓN POBLACIÓN ZAMORA 2014-2024.....	7
ILUSTRACIÓN 3.	ESQUEMA GENERAL DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE ZAMORA	7
ILUSTRACIÓN 4.	CAMPOS DE TRABAJO DE LAS BOMBAS PROPUESTAS.....	9
ILUSTRACIÓN 5.	COMPROBACIÓN VG163	9

ILUSTRACIÓN 5. COMPROBACIÓN VG163.....9

1 ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Zamora adjudicó a AD IMPULSA CONSULTORÍA SECTOR PÚBLICO, S.L., con fecha 10 de junio de 2025, el contrato de “Servicio de asistencia técnica, económica y jurídica para la elaboración de los documentos para la licitación del ciclo del agua de la ciudad de Zamora”, que comprenderá la captación, tratamiento y abastecimiento de agua, el alcantarillado y la depuración de aguas residuales de Zamora.

Los documentos resultantes de la asistencia contratada se ajustarán a lo previsto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

A efectos de su incorporación al citado expediente, se redacta el presente documento técnico denominado “**Anteproyecto nº1. Sustitución de bombas en captación. Zamora**” con objeto de servir de documento técnico base, en su caso, para los trámites que son preceptivos ante las distintas Administraciones y/u Organismos en relación con el procedimiento de concesión del servicio de abastecimiento y saneamiento.

El documento aquí presente se desarrolla según el Real Decreto 2512/1977, de 17 de junio, donde se define como la fase del trabajo en la que se exponen los aspectos fundamentales de las características generales de la obra: funcionales formales, constructivas y económicas, al objeto de proporcionar una primera imagen global de la misma y establecer un avance de presupuesto.

2 OBJETO

El presente Anteproyecto se configura de tal manera que detalla las obras contenidas en el mismo con la precisión necesaria para que permita la redacción del proyecto definitivo por un Técnico distinto del autor del Anteproyecto.

3 ÁMBITO DE ESTUDIO

Zamora se localiza en la zona centro-sur de la provincia homónima, en el oeste de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Se encuentra a aproximadamente a unos 38 km de Portugal y 93 km de Valladolid, capital de la Comunidad Autónoma. Tiene una superficie de 149,28 Km y está a una altitud de 650 metros sobre el nivel del mar.

Se encuentra encima de materiales sedimentarios, entre ellos conglomerados, areniscas y lutitas, así como yesos, margas y alguna intrusión de cuarcita.

Limita con San Pedro de la Nave-Almendra, Palacios del Pan y Andavías en el noroeste, Monfarrancinos, Valcabado, Roales del Pan y La Hiniesta en el norte, Coreses en el noreste, Villaralbo y Arcenillas en el este, Morales del vino en el sureste, Entrala y El Perdigón en el sur, Pereruela y Almaraz del Duero en el suroeste y Muelas del Pan en el oeste.

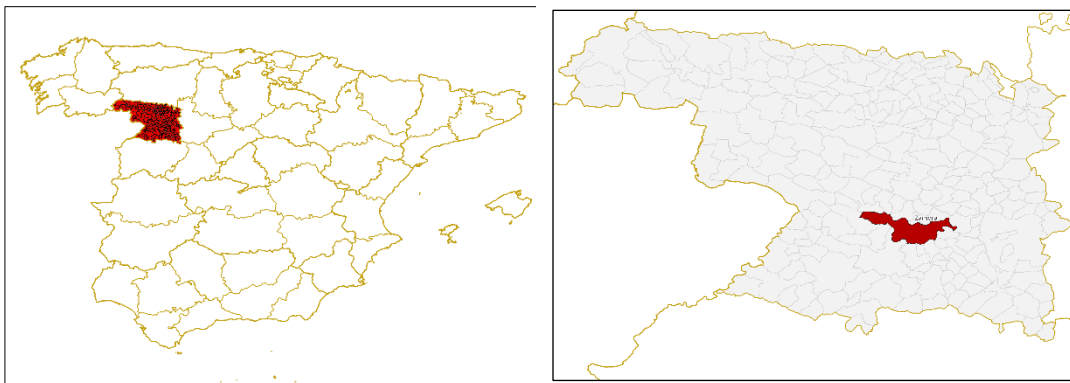


Ilustración 1. Ubicación de Zamora

El principal curso fluvial que atraviesa el municipio de Zamora es el río Duero, que discurre encajado de este a oeste en un valle de suelos variados, formado por margas, limolitas y esquistos, y constituye un importante eje ecológico y paisajístico. Este río forma parte de la cuenca hidrográfica del Duero, gestionada por la Confederación Hidrográfica del Duero. Además del Duero, en el municipio existen diversos arroyos y regatos estacionales, que contribuyen a la recarga de acuíferos y al mantenimiento del ecosistema de ribera y zonas de cultivos tradicionales.

El acceso principal al municipio de Zamora se realiza a través de la carretera N-122, que conecta la ciudad con otras localidades de la provincia y con la autovía A-11. Además, existen diversas vías secundarias que comunican el municipio con pueblos y comarcas cercanas, facilitando el transporte local y regional.

El clima del municipio de Zamora es de tipo continental interior, con veranos secos y calurosos e inviernos fríos, caracterizados por frecuentes heladas y precipitaciones irregulares. La economía local se fundamenta en la agricultura y la ganadería, destacando cultivos de cereales y pastos, aunque en las últimas décadas ha ganado importancia el turismo cultural y gastronómico, gracias a su rico patrimonio histórico-artístico, que incluye iglesias, murallas y edificios emblemáticos del casco urbano.

Desde el punto de vista geológico, el municipio de Zamora se asienta sobre una penillanura formada por margas, limolitas y esquistos de origen paleozoico, modelada por procesos erosivos a lo largo de millones de años. El relieve es suave, dominado por amplias áreas de cultivo, pastizales y zonas de ribera, que conforman un paisaje representativo del ecosistema continental interior de la cuenca del Duero. Además, el municipio forma parte de un entorno natural de gran valor ecológico, con zonas incluidas en la Red Natura 2000, como las riberas del río Duero y varios de sus afluentes, catalogadas como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), lo que subraya su importancia en la conservación de la biodiversidad y los hábitats naturales.

3.1 POBLACIÓN

Según la última revisión del Padrón Municipal realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), la población de la provincia, en el año 2024, ha sido de 59.506 habitantes. A continuación, se muestra la evolución que ha sufrido la población desde el año 2014 al año 2024.

Tabla 1. Población del municipio Zamora (2014-2024)

Año	Población (hab)
2014	64.423
2015	63.831
2016	63.217
2017	62.389
2018	61.827
2019	61.406
2020	60.988
2021	60.297
2022	59.475
2023	59.259
2024	59.506

La evolución demográfica del municipio de Zamora entre 2014 y 2024 muestra una tendencia descendente. En 2014, la población se situaba en 64.423 habitantes, y en 2024 ha descendido hasta los 59.506, lo que supone una pérdida neta de 4.917 personas, es decir, una reducción del 7,63% en una década. Este descenso ha sido progresivo y constante hasta el 2024 donde comienza a subir.

En términos medios, la variación anual de población durante el periodo analizado ha sido aproximadamente, -0,8 %.

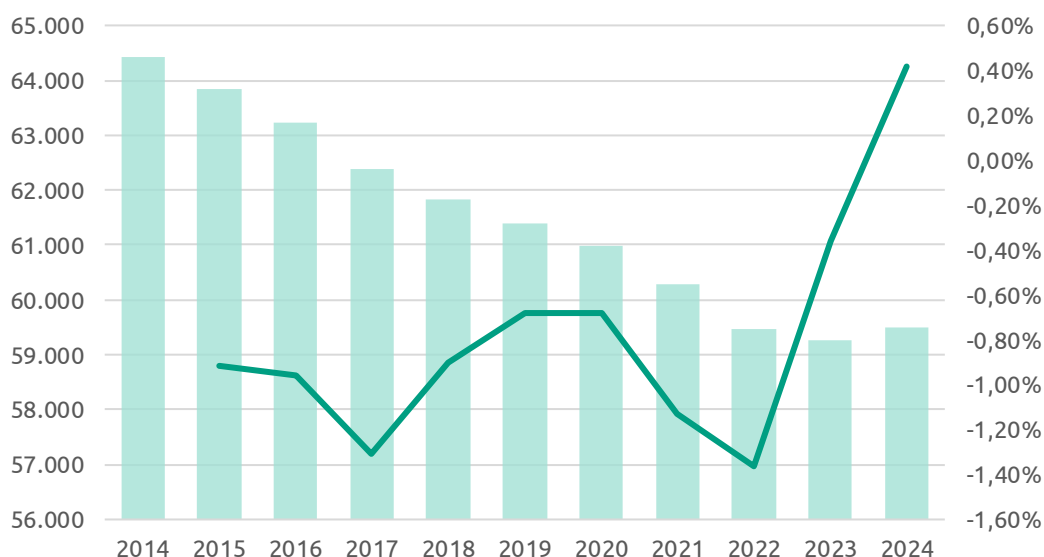


Ilustración 2. Evolución Población Zamora 2014-2024.

4 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Actualmente el abastecimiento de agua a Zamora se realiza desde el río Duero. El agua captada en el río, en la carretera de la Aldehuela, se eleva mediante tres bombas con potencias de 110, 132 y 200 kW hasta el punto de tratamiento en la ETAP, a través de una conducción de PRFV con un diámetro de 300mm, situada en la Avda. de Requejo. Desde allí, se conduce hasta el depósito de la Hiniesta desde donde se distribuye el agua a la ciudad.

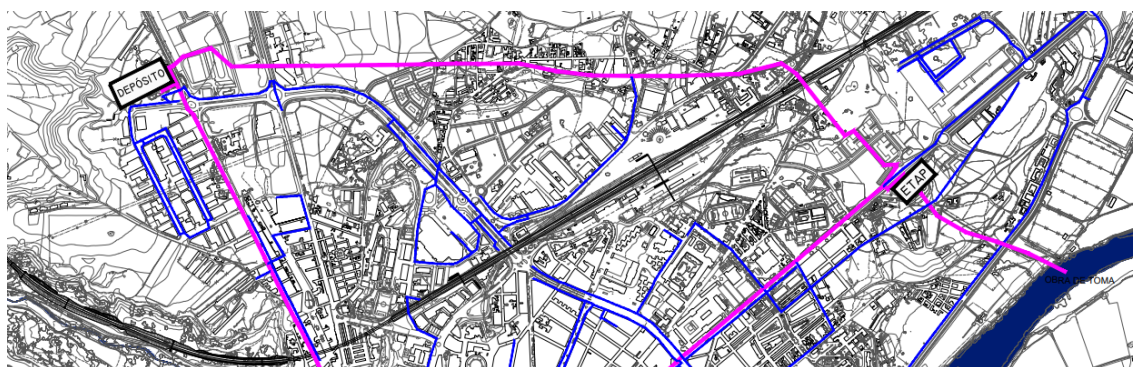


Ilustración 3. Esquema general de la red de abastecimiento de Zamora

Estas bombas, debido a su antigüedad, sufren múltiples averías.

EL PRESENTE ANTEPROYECTO DARÁ SOLUCIÓN AL FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS MEJORANDO LA FIABILIDAD Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se propone sustituir 2 bombas de las existentes por 2 bombas con una potencia de 110 kW y con un caudal unitario de 650 m³/hora. Además, se instalará un cuadro de control dotado con variadores y un autómata programable, con toda la aparamenta necesaria, para la protección de los nuevos equipos.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS BOMBAS

5.1.1 NECESIDADES A SATISFACER

Se necesita bombear un caudal de 650 m³/h desde la captación, situada en el Río Duero hasta la ETAP a través de la conducción existente de PRFV de diámetro DN 300.

Los parámetros necesarios para estimar el punto de funcionamiento de las bombas son:

- Caudal: 650 m³/h (180 l/s)
- Diferencia de cota: 660 (ETAP) – 625 (CAPTACIÓN) = 35 m
- Longitud tubería: 550 m
- Diámetro tubería: 300 mm

5.1.2 ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA

Para el caudal (180 l/s), diámetro (300 mm), longitud (550 m) y material (PRFV) se calculan las pérdidas de la conducción mediante la fórmula de Hazen-Williams:

$$h = 10,674 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,871}} \cdot L$$

Se necesita bombear un caudal de 650 m³/h desde la captación, situada en el Río Duero hasta la ETAP a través de la conducción existente de PRFV de diámetro DN 300.

Tomando un valor de rugosidad C de 150 se obtiene una pérdida de carga de:

$$h = 8,059 \text{ metros}$$

5.1.3 MODELO DE BOMBA PROPUESTO

Se estudia la serie de un fabricante:

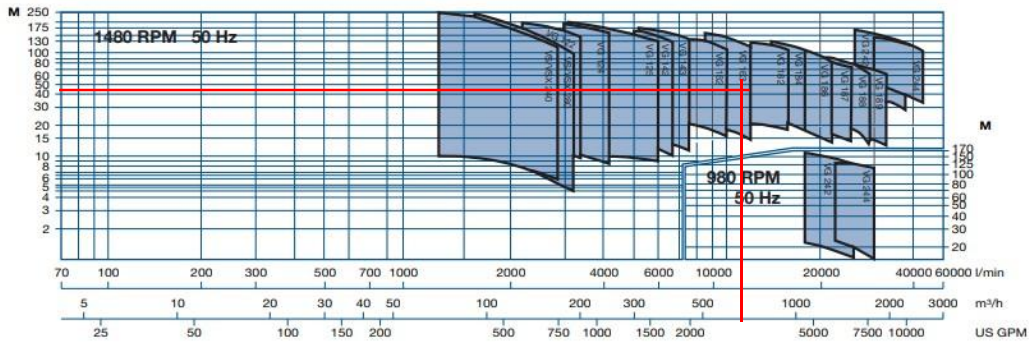


Ilustración 4. Campos de trabajo de las bombas propuestas

A la vista de lo cual se comprueba el funcionamiento de un determinado modelo, a efectos de cálculos hidráulicos.

1480 RPM - T/MIN

Bomba Pump Pompe	M. electrico Electric M. M. électrique		Caudal / Capacity / Debit										Dimensiones / Dimensions										Motor Moteur		Peso Weight Poids						
			CV/HP	KW	H	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K					L	M	Type	KW	S/Motor
						US GPM	1852	2117	2381	2646	2911	3175	3439	690	880	227	1392	400	305	425	540	600					250	355	4xM24/8xØ27	225	45
VG 163/1F1-A/255-40/E-45	60	45	H	23	21	20	19	18	16	13	690	880	227	1392	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	225	45	584 kg						
VG 163/1F-A/255-40/E-55	75	55	H	27	25	24	23	21	19	16	690	880	227	1392	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	250	55	584 kg						
VG 163/2F2-A/255-40/E-75	100	75	H	38	36	35	32	30	27	23	875	880	227	1762	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	280	75	694kg						
VG 163/2F1-A/255-40/E-90	125	90	H	49	46	45	42	39	35	30	875	880	227	1762	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	280	90	694kg						
VG 163/2F-A/255-40/E-110	150	110	H	55	52	50	47	44	39	34	875	980	227	1762	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	315	110	694kg						
VG 163/3F2-A/255-45/E-132	180	132	H	70	65	63	60	55	49	43	1150	980	227	2132	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	315	132	804 kg						
VG 163/3F-A/255-45/E-160	220	160	H	84	79	76	72	67	59	52	1150	980	227	2132	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	315	160	804 kg						
VG 163/4F1-A/255-50/E-200	270	200	H	108	102	99	93	87	76	68	1150	980	227	2502	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	315	200	914 kg						
VG 163/3F1-A/255-50/E-250	340	250	H	136	128	124	117	108	96	85	1150	980	227	2872	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	315	250	1024 kg						
VG 163/6F-A/255-55/E-315	430	315	H	168	159	153	145	135	119	105	1205	980	227	3242	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	355	315	1134 kg						
VG 163/7F1-A/255-55/E-355	480	355	H	192	181	175	165	154	135	120	1520	1040	227	3612	400	305	425	540	600	250	370	4xM27/8xØ30	355	355	1305 kg						
VG 163/8F2-A/305-60/E-400	545	400	H	216	204	198	186	174	152	136	1635	1040	227	3882	400	305	425	540	600	250	370	4xM27/8xØ30	355	400	1415 kg						
VG 163/9F2-A/305-60/E-450	610	450	H	244	230	223	210	195	172	153	1635	1040	227	4352	400	305	425	540	600	250	370	4xM27/8xØ30	355	400	1525 kg						
			P	507,2	534,4	558,7	580,0	599,9	602,3	591,9																					
			NPSHr	5	6	7,5	8,5	9,5	10,5	11																					

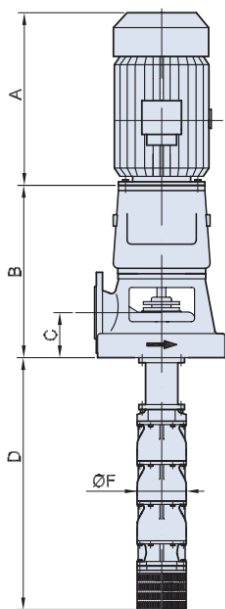
50HZ

Ilustración 5. Comprobación VG163

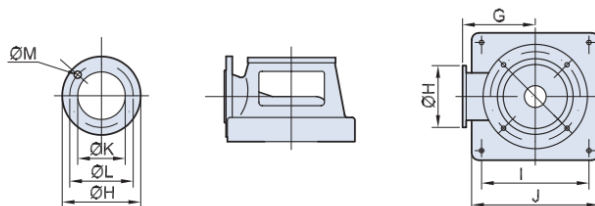
EL PRESENTE MODELO SE MUESTRA COMO COMPROBACIÓN DE QUE EXISTE EN EL MERCADO UNA ALTERNATIVA VIABLE PARA ESTA ESPECIFICACIÓN. CORRESPONDE AL REDACTOR DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO LA DECISIÓN ACERCA DE QUÉ MODELO DE BOMBA EMPLEAR.

5.1.4 ESPECIFICACIONES Y DIMENSIONES

- Cuerpo de bomba, rodete, aros cierre y tapa soporte en hierro fundido
- Eje de bomba en acero inoxidable AISI 420
- En ejecución estándar, con cierre mecánico normalizado grafito-cerámica según DIN 24960



Datos de servicio según ISO 9906 Gr2B / Service data according to ISO 9906 Gr2B / Données de service selon ISO 9906 Gr2B						
Corrección según nro. de fases / Correction according to nber of stages / Correction selon nro d'etages						
Nro fases / Nber stages / Nro etages	1	2	3	4	5	6
Rendimiento / Efficiency / Rendement	0,94	0,97	0,99	1	1	1
Altura / Head / Auteur	0,94	0,97	0,99	1	1	1



Materiales / Materials / Matériaux	Tipo / Type / Type			
	A	B	C	D
Cuerpos/Bowls/Corps	GG25		Acero carbono/Carbon steel/Acier carbone	
Rodete/Impeller/Roues	GG25	A-316		GG25 A-316
Soporte base/Discharge head/Support bas	GG25		Acero carbono/Carbon steel/Acier carbone	
Columnas/Columns/Colonnes			Acero carbono/Carbon steel/Acier carbone	
Colador estandar/Standard strainer/Crepine estándar			Galvanizado/Galvanized/Galvanisé	

- 93 -

Bomba Pump Pompe	M. electrico Electric M. M. électrique	CV/HP KW	US GPM	Caudal / Capacity / Debit								Dimensiones / Dimensions												Motor Moteur	Peso Weight Poids											
				H	7000		8000		9000		10000		11000		12000		13000		A	B	C	D	E			F	G	H	I	J	K	L	M	Type	KW	S/Motor
					I/min	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	m/h	420	480	540	600	660																		
VG 163/2F-A/255-40/E-110	150	110		55	52	50	47	44	39	34	875	980	227	1762	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	315	110	694kg											

6 IMPLANTACIÓN Y ACANCE DEL PROYECTO

Por lo tanto, el proyecto contempla los siguientes capítulos:

1. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BOMBAS Y COLECTORES
2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

SE DESTACA LA NECESIDAD DE REALIZAR UN ESTUDIO DETALLADO DE LA BOMBA PROPUESTA, ESPECIALMENTE LA ALTURA DE ASPIRACIÓN FRENTE A VARIACIONES DEL NIVEL DEL RÍO ADEMÁS DE LA POSIBILIDAD DE EMPLEAR OTRAS TECNOLOGÍAS COMO BOMBAS SUMERGIBLES O MULTITAPA.

7 PRESUPUESTO

La estructura del presupuesto de la obra está formada por los siguientes capítulos:

Tabla 2. Presupuesto de obra

Capítulo	Importe
1. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BOMBAS Y COLECTORES	99.165,01 €
2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	50.834,99 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	150.000,00 €

Con los precios contemplados y las mediciones detalladas en la presente memoria valorada, se ha obtenido el presupuesto de ejecución material de las obras que asciende a **CIENTO CINCUENTA MIL EUROS (150.000,00 €)**.

8 DOCUMENTACIÓN

Se incluyen en el presente anteproyecto los siguientes documentos:

- Documento nº 1.- MEMORIA
- Documento nº 2.- PLANOS
- Documento nº 3.- PRESUPUESTO

9 PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

La determinación definitiva del Plan de Obra dependerá del plazo que señale la Administración para la ejecución de las obras.

El plazo de ejecución del conjunto de obras se estima en: TRES (3) MESES para el suministro e instalación de las bombas, cuadro y modificación de los colectores.

10 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto se refiere a una obra completa, que puede entregarse al uso general o servicio público correspondiente, cumpliendo lo establecido en el artículo 13.3. de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, que entró en vigor el 9 de marzo de 2018.

11 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo que antecede en la memoria, y los restantes documentos que se acompañan, se consideran suficientemente especificados todos los extremos del presente Anteproyecto. Estimando que el presente Anteproyecto está redactado de forma reglamentaria, lo elevamos a la Superioridad para su aprobación si procede.

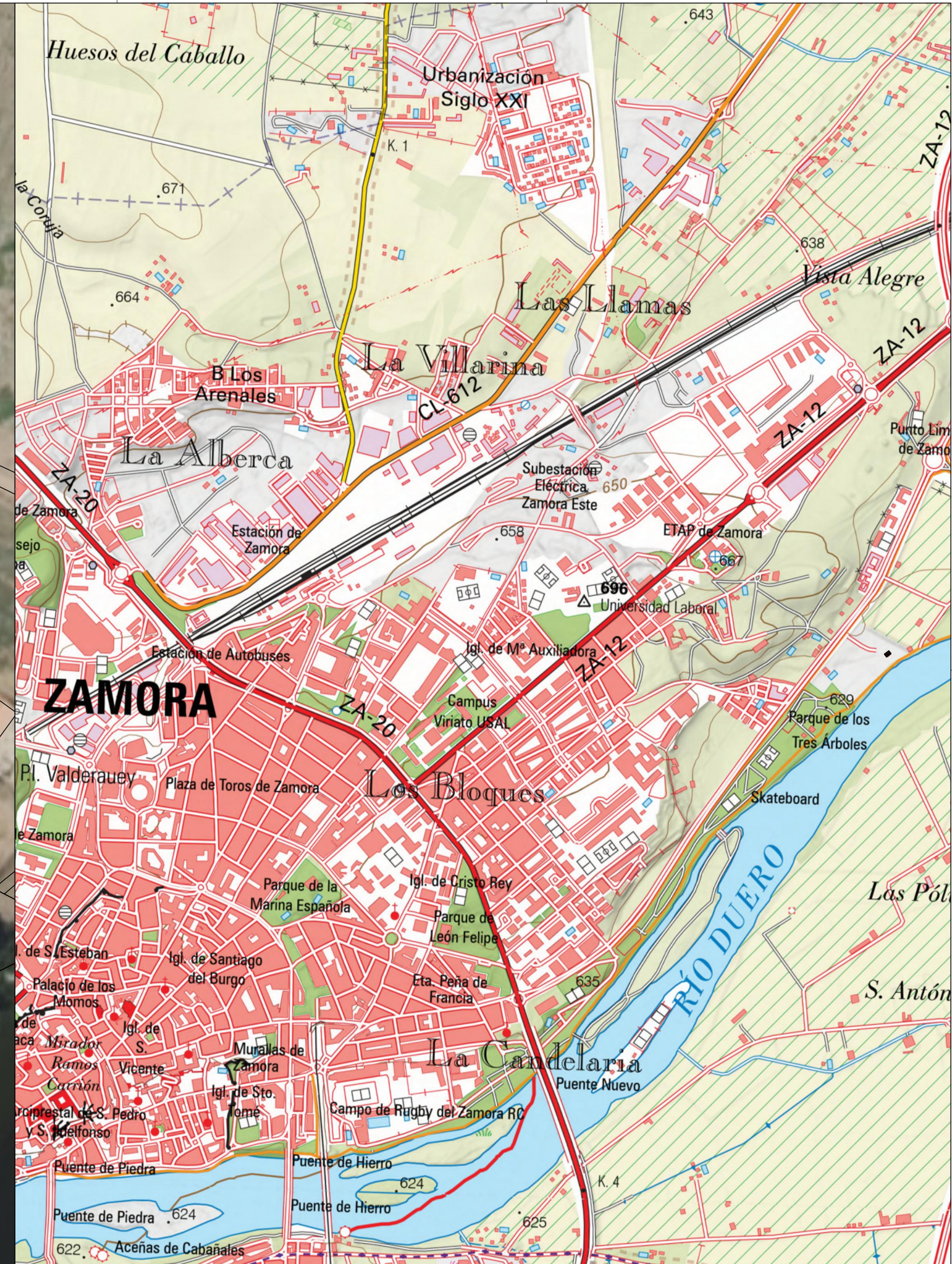
Anteproyecto nº1. Sustitución de bombas en captación. Zamora

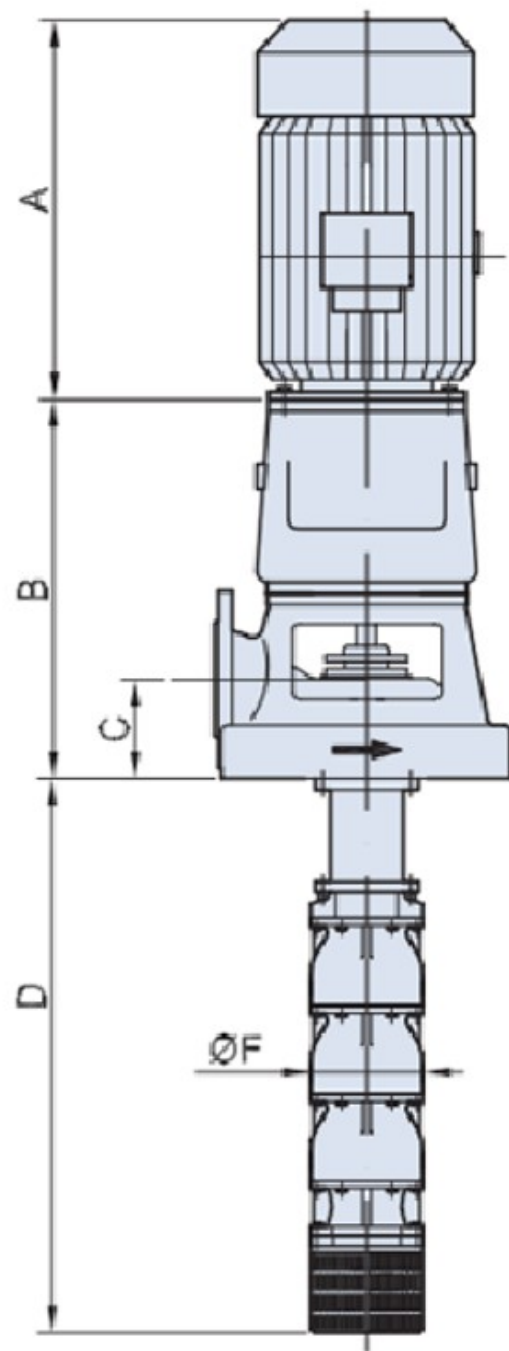
DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

ÍNDICE

SITUACIÓN

DETALLES BOMBAS



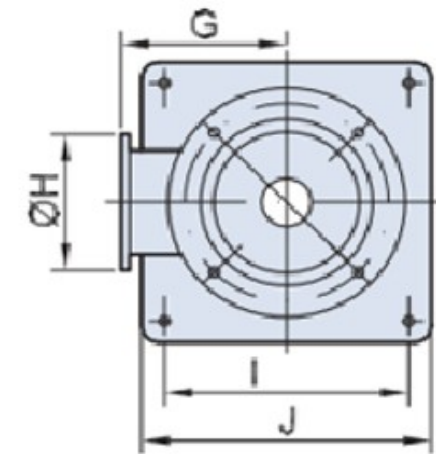
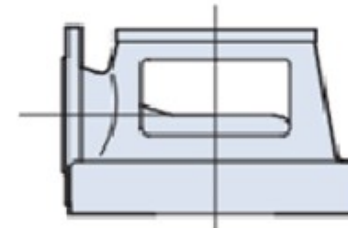
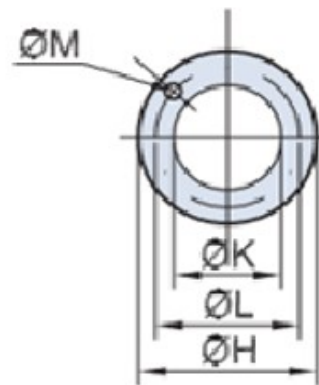


Datos de servicio según ISO 9906 Gr2B / Service data according to ISO 9906 Gr2B /

Donnes de service selon ISO 9906 Gr2B

Corrección según nro. de fases / Correction according to nber of stages / Correction selon nro d'etages

Nro fases / Nber stages / Nro etages	1	2	3	4	5	6
Rendimiento / Efficiency / Rendement	0,94	0,97	0,99	1	1	1
Altura / Head / Auteur	0,94	0,97	0,99	1	1	1



Materiales / Materials / Materiaux	Tipo / Type / Type			
	A	B	C	D
Cuerpos/Bowls/Corps	GG25	Acero carbono/Carbon steel/Acier carbone		
Rodete/Impeller/Roues	GG25	A-316	GG25 A-316	
Soporte base/Discharge head/Support bas	GG25	Acero carbono/Carbon steel/Acier carbone		
Columnas/Columns/Colonnes	Acero carbono/Carbon steel/Acier carbone			
Colador estandar/Standard strainer/Crepine estándar	Galvanizado/Galvanized/Galvanisé			

- 93 -

M. electrico Electric M. M. électrique	Caudal / Capacity / Debit									Dimensiones / Dimensions										Motor Moteur		Peso Weight Poids		
	I/min	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	Tipo Type		KW	S/Motor
	m ³ /h	420	480	540	600	660	720	780																
	I/seg	117	133	150	167	183	200	216																
CV/HP	KW	US GPM	1852	2117	2381	2646	2911	3175	3439															
			116,2	122,4	128,0	132,8	137,4	137,8	135,6	875	980	227	1762	400	305	425	540	600	250	355	4xM24/8xØ27	315	110	694kg

Anteproyecto nº1. Sustitución de bombas en captación. Zamora

DOCUMENTO Nº3.- PRESUPUESTO



ÍNDICE

1.PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	18
2.RESUMEN PRESUPUESTO.....	18

1.PRESUPUESTO Y MEDICIONES

A continuación, se incluye el desglose del presupuesto:

Tabla 3. Desglose Mediciones Generales

SUSTITUCIÓN BOMBAS CAPTACIÓN

CAPÍTULO 1: SUMINISTRO Y MONTAJE DE BOMBAS Y COLECTORES				
UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	IMPORTE
Ud	2,00	Bomba para un caudal de 650 m3/h y altura 45 mca	40.448,43 €	80.896,85 €
Ud	1,00	Remodelación de colectores existentes y entronque	18.268,16 €	18.268,16 €
SUMA SUMINISTRO Y MONTAJE DE BOMBAS Y COLECTORES				99.165,01 €
CAPÍTULO 2: INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	IMPORTE
Ud	1,00	Cuadro eléctrico de control y protección /i cableado y P.E.M	50.834,99 €	50.834,99 €
SUMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA				50.834,99 €
TOTAL CAPÍTULO 1				99.165,01 €
TOTAL CAPÍTULO 2				50.834,99 €
TOTAL GENERAL				150.000,00 €

12 2.RESUMEN PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto es:

Capítulo	Importe
1. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BOMBAS Y COLECTORES	99.165,01 €
2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	50.834,99 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	150.000,00 €

Con los precios contemplados y las mediciones detalladas en la presente memoria valorada, se ha obtenido el presupuesto de ejecución material de las obras que asciende a **CIENTO CINCUENTA MIL EUROS (150.000,00 €)**.