

**PLAN MUNICIPAL DE
EMERXENCIA E XESTIÓN DO
RISCO DE SECA
CONCELLO DE GONDOMAR**

Novembro 2021

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	9
2	MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL.....	14
2.1	MARCO NORMATIVO.....	14
2.2	MARCO INSTITUCIONAL	16
3	CONTEXTO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	18
3.1	LOCALIZACIÓN.....	18
3.2	DEMOGRAFÍA	19
3.2.1	Población actual. Año 2021	19
3.2.2	Población estacional.....	22
3.2.3	Población total actual.....	25
3.2.4	Población futura	27
3.3	ECONOMÍA Y USOS DEL SUELO.....	35
3.4	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS, GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS	38
3.4.1	Climatología.....	38
3.4.2	Geología e hidrología.....	39
4	DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	48
4.1	ESQUEMA GRÁFICO DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA.....	48
4.2	RECURSOS DISPONIBLES Y ÁREAS DE CAPTACIÓN	49
4.3	DEMANDAS Y USOS DEL AGUA.....	50
4.3.1	Dotaciones	50
4.3.2	Cálculo de Demandas	50
4.4	TARIFAS Y COSTES DEL AGUA.....	52
4.4.1	Tarifas	52
4.4.2	Costes.....	52
4.5	INFRAESTRUCTURAS DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO	55
4.5.1	Captación.....	55
4.5.2	ETAP.....	66
4.5.3	Depósitos	78
4.5.4	Estaciones de bombeo	91
4.5.5	Red de distribución	99
4.6	RENDIMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO (PÉRDIDAS).....	103

4.7	REGLAS DE OPERACIÓN.....	104
5	CONDICIONANTES AMBIENTALES Y SOCIALES PARA LA GESTIÓN DE LAS SECAS	107
6	EL SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN.....	109
7	DIAGNÓSTICO: DEBILIDADES Y FORTALEZAS DEL SISTEMA DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA.....	111
7.1	INDICADORES.....	111
7.1.1	Suficiencia de recursos.....	111
7.1.2	Capacidad de almacenamiento	113
7.1.3	Capacidad de tratamiento.....	114
7.1.4	Mantenimiento: gestión de las pérdidas	114
7.2	DEBILIDADES	114
7.3	FORTALEZAS	115
8	IDENTIFICACIÓN DE ZONAS, POBLACIONES Y ACTIVIDADES VULNERABLES.....	117
9	ANÁLISIS DE SEQUÍAS PREVIAS Y PROGNÓSTICOS EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	119
10	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS DE SEQUÍA Y CONDICIONES DESENCADENANTES.....	124
10.1	INTRODUCCIÓN	124
10.2	INDICADORES DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA GALICIA-COSTA	124
10.3	ESTUDIO HIDROLÓGICO	126
10.3.1	Descripción del método	128
10.3.2	Cálculos.....	130
10.3.3	Conclusiones	131
10.4	INDICADORES.....	131
11	MEDIDAS PARA HACER FRENTE A LOS RIESGOS POR SEQUÍA EN CADA ESCENARIO CONSIDERADO	133
11.1	MEDIDAS EN FASE DE NORMALIDAD	134
11.2	MEDIDAS EN FASE DE PREALERTA.....	136
11.3	MEDIDAS EN FASE DE ALERTA.....	137
11.4	MEDIDAS EN FASE DE EMERGENCIA	138
12	VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PLAN	139
13	ELABORACIÓN, TRAMITACIÓN, APROBACIÓN Y ADOPCIÓN DEL PLAN	141
14	EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y ADAPTACIÓN DEL PLAN.....	142



ANEJO Nº1: FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DE LAS CAPTACIONES

ANEJO Nº2: CARACTERIZACIÓN DE LAS DEMANDAS

ANEJO Nº3: FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

ANEJO Nº4: PLANOS

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Situación Gondomar.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 2. Parroquias concello de Gondomar.</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3. Vista general polígono de A Pasaxe (Vincios).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4. Vista detalle polígono de A Pasaxe (Vincios).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 5. Precipitación media mensual en la estación del Monte Aloia (Tui).</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6. Precipitación total anual en la estación del Monte Aloia (Tui).</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7. Compartimentación estructural de la Península Ibérica.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 8. División del Macizo Ibérico según Matte (1968).....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 9. Unidades estructurales en el oeste de Galicia.</i>	<i>41</i>
<i>Figura 10. Mapa Geológico concello de Gondomar.</i>	<i>44</i>
<i>Figura 11. Ciclo integral del agua concello de Gondomar.</i>	<i>48</i>
<i>Figura 12. Factura tipo Servicio de Aguas Gondomar.</i>	<i>54</i>
<i>Figura 13: Esquema de red de abastecimiento municipal de Gondomar</i>	<i>55</i>
<i>Figura 14: Captación de Gondomar no río Touteiras/Miñor</i>	<i>56</i>
<i>Figura 15: Parcela de captación de Gondomar</i>	<i>57</i>
<i>Figura 16: Captación de Vilaza no río do Pantano</i>	<i>64</i>
<i>Figura 17: Parcela de captación de Vilaza.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 18: ETAP de Gondomar</i>	<i>68</i>
<i>Figura 19: Parcela ETAP</i>	<i>68</i>
<i>Figura 20: Depósito de Donas</i>	<i>82</i>
<i>Figura 21: Parcela depósito de Donas.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 22: Dimensiones depósito de Donas.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 23: Depósito de Vilaza.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 24: Parcela depósito de Vilaza</i>	<i>88</i>
<i>Figura 25: Dimensiones depósito de Vilaza</i>	<i>89</i>
<i>Figura 26: EBAL de Donas</i>	<i>92</i>
<i>Figura 27: Parcela EBAL de Donas.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 28: Dimensiones EBAL de Donas</i>	<i>93</i>
<i>Figura 29: EBAL de Vilaza.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 30: Parcela EBAL de Vilaza</i>	<i>96</i>
<i>Figura 31: Dimensiones EBAL de Vilaza.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 32: Conexión con red abastecimiento municipal de Baiona en zona Borreiros.....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 33: Conexión con red abastecimiento municipal de Baiona en zona Mañufe.....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 34. Conexión con red de abastecimiento de Baiona.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 35. Conexión con red de abastecimiento de Vigo.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 36: Ubicación Gondomar.</i>	<i>107</i>
<i>Figura 37. Esquema proceso de depuración EDAR Gondomar.</i>	<i>110</i>
<i>Figura 38. Recursos hídricos y área vulnerable.</i>	<i>117</i>
<i>Figura 39. Informe abastecimiento Junio 2014.</i>	<i>121</i>
<i>Figura 40. Mapa de la red fluvial de la UTE 01. Fuente: “Plan Especial de Seca da Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa”</i>	<i>125</i>



PLAN MUNICIPAL DE EMERXENCIA E XESTIÓN DO RISCO DE SECA
CONCELLO DE GONDOMAR



<i>Figura 41. Límites de volumen embalse Eiras en UTE 01 para distintos escenarios de escasez. Fuente: “Plan Especial de Seca da Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa”</i>	<i>125</i>
<i>Figura 42. Datos estación de aforo río Miñor.....</i>	<i>127</i>
<i>Figura 43. Series históricas de caudales.</i>	<i>127</i>
<i>Figura 44. Zonas para la obtención del coeficiente de estiaje.</i>	<i>129</i>

ÍNDICE DE ESQUEMAS

<i>Esquema 1: Plano de proyecto de azud de captación</i>	<i>58</i>
<i>Esquema 2: Plano de proyecto de pozo de bombeo de captación de Gondomar</i>	<i>61</i>
<i>Esquema 3: Plano de proyecto de cámara de descarga impulsión captación de Gondomar.....</i>	<i>62</i>
<i>Esquema 4: Plano de proyecto de ETAP.....</i>	<i>66</i>
<i>Esquema 5: Plano proyecto edificio y filtros ETAP.....</i>	<i>73</i>
<i>Esquema 6: Plano secciones A-A y B-B edificio y filtros ETAP.....</i>	<i>74</i>
<i>Esquema 7: Plano secciones C-C y D-D edificio y filtros ETAP.....</i>	<i>75</i>
<i>Esquema 8: Plano proyecto caseta cloro en ETAP.....</i>	<i>77</i>
<i>Esquema 9: Plano proyecto depósito</i>	<i>79</i>

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Azud en río de captación de Gondomar	58
Foto 2: Exterior Caseta en pozo de bombeo de captación de Gondomar	59
Foto 3: Sala de Motores en pozo de bombeo de captación de Gondomar	59
Foto 4: Tajadera y cestón a la entrada del pozo de bombeo de captación de Gondomar	60
Foto 5: Colector impulsión en pozo de bombeo de captación de Gondomar	61
Foto 6: Foto de cámara de descarga de captación de Gondomar	62
Foto 7: Azud en río de captación de Vilaza	64
Foto 8: Exterior pozo de registro captaciones Vilaza	65
Foto 9: Interior pozo de registro captaciones Vilaza	65
Foto 10: Foto aérea ETAP	67
Foto 11: Vista General ETAP	67
Foto 12: Plano de proyecto decantador en ETAP	69
Foto 13: Vista caudalímetro entrada a ETAP	70
Foto 14: Vista exterior decantador en ETAP	70
Foto 15: Parte superior decantador en ETAP	71
Foto 16: Salida decantador a filtros en ETAP	71
Foto 17: Salida de filtros, aire (tuberías azules) y agua lavado (colector verde) en ETAP	72
Foto 18: Soplante en ETAP	72
Foto 19: Bombas agua lavado, ubicadas en camara llaves depósito en ETAP	73
Foto 17: Vista exterior filtros y arqueta reparto a filtros en ETAP	74
Foto 21: Vista superior filtros en ETAP	75
Foto 22: Salida filtros en ETAP	76
Foto 23: Acceso caseta cloro en ETAP	76
Foto 24: Interior caseta cloro en ETAP	77
Foto 25: Exterior depósito	78
Foto 26: Equipos en caseta depósito	80
Foto 24: Entrada (tubería derecha), salida (tubería izquierda) y bypass	80
Foto 25: Secciones cámara llaves depósito	81
Foto 29: Exterior depósito de Donas	83
Foto 30: Exterior depósito de Donas	84
Foto 31: Caseta depósito de Donas	84
Foto 32: Contador de entrada a depósito de Donas	85
Foto 33: Sistema dosificación depósito de Donas	85
Foto 34: Sistema alimentación fotovoltaico depósito de Donas	86
Foto 35: Telemando depósito de Donas	86
Foto 36: Paneles fotovoltaicos depósito de Donas	87
Foto 37: Exterior depósito de Donas	89
Foto 38: Contador mecánico entrada DAP Vilaza	90
Foto 39: Sistema dosificación depósito de Vilaza	91
Foto 40: Caseta EBAL de Donas	94



PLAN MUNICIPAL DE EMERXENCIA E XESTIÓN DO RISCO DE SECA
CONCELLO DE GONDOMAR



<i>Foto 41: Bombas EBAL de Donas.....</i>	<i>94</i>
<i>Foto 42: Cuadro eléctrico EBAL de Donas.....</i>	<i>95</i>
<i>Foto 43: Caseta EBAL de Vilaza</i>	<i>97</i>
<i>Foto 44: Bombas EBAL de Vilaza</i>	<i>98</i>
<i>Foto 45: Cuadro eléctrico EBAL de Vilaza</i>	<i>99</i>
<i>Foto 46: Vista del río Miñor a su paso por el núcleo de Gondomar.</i>	<i>107</i>

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Ante la publicación de la “RESOLUCIÓN de 16 de abril de 2021 por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a los ayuntamientos, en régimen de concurrencia competitiva, destinadas a la redacción de planes de emergencia ante situaciones de sequía, y se convocan para el año 2021 (código de procedimiento AU100A)”, el concello de Gondomar decide solicitar la subvención, que le es concedida con el número de Expediente: AU100A2021/1.

Se notifica en fecha 6 de octubre de 2021 a teswater global la “Adjudicación del contrato menor de servicios para la contratación de la asistencia técnica en la elaboración de un Plan de emergencia ante situaciones de sequía.”

La oportunidad de la redacción del Plan de emergencia ante situaciones de sequía viene determinada por la propia concesión de la subvención y por lo que se describía en la memoria justificativa de la solicitud de la subvención:

“Por tratarse actualmente la única fuente de captación a existente en el río Touteiras y al apreciarse que en épocas estivales el río presenta caudales considerablemente bajos provocando incluso paradas intermitentes y esporádicas de los equipos de bombeo, de captación, se considera necesario tener la disposición de la administración un Plan de Emergencia en situaciones de sequía que permita la toma de medidas de control, la disposición de fuentes alternativas de suministro de ser necesario y en definitiva, adelantarse a situaciones de escasez de recursos propias de este tipo de situaciones”.

Y se indica además que “la población afectada por el desarrollo del Plan es de 6.735 habitantes”. Cuando la población del concello de Gondomar según el padrón del concello en fecha 31 de agosto de 2021 es de 15.605 habitantes.

Por otra parte y tal como se establece en el Plan de Seca de la demarcación hidrográfica Galicia Costa:

El Plan responde a la necesidad de adaptarse a las determinaciones establecidas en la Ley 9/2019, de 11 de diciembre de medidas que garanticen el abastecimiento en episodios de sequía e en situaciones de riesgo sanitario.

Y también, aunque a menudo se hace referencia a las sequías de forma genérica, como la situación

producida por una anomalía temporal de las precipitaciones, dicho Plan se va a centrar en dos aspectos claramente diferenciados. Por una parte en la situación producida sobre el medio natural por una sequía prolongada, que puede producir deterioros temporales en el estado de las masas de agua e importantes reducciones en los caudales naturales de los ríos. Y por otra parte, en la problemática que una reducción temporal de los recursos disponibles puede producir en la atención de los usos socioeconómicos, que estarían garantizados en situaciones de normalidad, y que por tanto podríamos definir como una situación de escasez coyuntural. Si esta escasez impide la atención de las demandas de acuerdo a los criterios de garantía establecidos, no estaríamos hablando de una situación temporal, sino que se trataría de una escasez estructural, que debe ser analizada y resuelta en el ámbito de la planificación hidrológica, y por tanto queda fuera del objeto de este Plan Especial de Sequía.

En Gondomar, se han dado frecuentes episodios de escasez coyuntural, que se han resuelto sin producir deficiencias en la garantía del suministro, pero, a pesar de que la precipitación media anual alcanza los 2.480 l/m², un valor elevado, sufrió con cierta frecuencia episodios de escasez de agua, fruto de la mencionada captación existente en el río Touteiras, consistente en un pequeño azud sin embalse de agua y al apreciarse que en épocas estivales el río presenta caudales considerablemente bajos provocando incluso paradas intermitentes y esporádicas de los equipos de bombeo y a futuro se espera que estos episodios sean más frecuentes e intensos con motivo de los efectos del cambio climático y a la vista de la tendencia climatológica durante los últimos años en los que el volumen total precipitado tiende a ser cada vez menor.

También se indican en el Plan de Seca de la demarcación hidrográfica Galicia Costa, en cuanto a sus objetivos específicos:

Garantizar la disponibilidad de agua para asegurar la salud y la vida de la población, minimizando los efectos negativos de la sequía y escasez sobre el abastecimiento urbano.

Evitar o minimizar los efectos negativos de la seca sobre el estado de las masas de agua, haciendo que las situaciones de deterioro temporal de las masas o de caudales ecológicos mínimos menos exigentes estén asociadas exclusivamente a situaciones naturales de sequía prolongada.

Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de los usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos de cuenca.

En Gondomar, solo es abastecida por la red municipal el 43% de la población, de manera que, el Plan, solo se desarrollará para dicha población, pero, en las medidas a poner en práctica en los diferentes escenarios, se tendrá en cuenta toda la población, además, la propia orografía del concello y las medidas propuestas, suponen asegurar el abastecimiento a toda la población.

El plan municipal de emergencia y gestión del riesgo de sequía contiene:

- La descripción y caracterización de los sistemas de abastecimiento existentes en términos de recursos, demandas e infraestructuras. Solo se describen los sistemas de abastecimiento pertenecientes a la red municipal, que abastece a los siguientes núcleos de población:

Parroquia de Gondomar

Vila de Gondomar, Abelar, Aspera, Bade, Bravo, Cotro, Picoto, Ripote, Sequeiros, Toucido.

Parroquia de Mañufe

Campo das Bestas, A Ponte, Cristillón, Fontán, Lameiro, Pousada, Verdeal, Moreira.

Parroquia de Donas

Areosa, A Barcalla, A Barga, Barreiras, Miranda, Mosteiro, Nogueira, Pereiro, A estrada, Sobreiro, Souto.

Parroquia de Borreiros

A Balada, Borreiros, Burgovedro, Castro, Aciquelo, Esparela, Telleiro, Xunqueira, San Martiño.

Parroquia de Vilaza

Carrasqueda de Abaixo, A Igrexa, Portelo.

Parroquia de Vincios

Polígono industrial da Pasaxe.

Parroquia de Chaín

Torre, Zapa.

El resto de parroquias, Morgadans, Peitieiros, Couso, y de los núcleos no incluidos en la relación, y el núcleo completo de Vincios, cuentan con traídas vecinales gestionadas por Comunidades de Augas, no se incluyen en este apartado.

Las infraestructuras que componen el sistema de abastecimiento municipal constan de los siguientes elementos:

- Captación: Bombeo superficial en parroquia de Peitieiros (Río Touteiras/Miñor).
- ETAP y depósito general de almacenamiento en parroquia de Chaín.
- Depósitos intermedios de Doñas y Vilaza.
- La definición de los escenarios de alerta y emergencia y los indicadores y umbrales que determinan su comienzo, coherentes con lo recogido en el Plan de Seca de la Demarcación Hidrográfica de Galicia costa. E indicación de las zonas más vulnerables en caso de sequía.

Se describen pormenorizadamente en el apartado correspondiente de esta memoria, no obstante, el gestor del servicio, emite inmediatamente una alerta en cuanto comprueba que el bombeo de captación, requiere muchas horas para abastecer la demanda, suele coincidir con el periodo estival, y detecta la importante reducción del nivel en el azud de la captación. Hasta la fecha el indicador es cualitativo, pero ha servido para impulsar las acciones que aseguren el suministro.

- El establecimiento de las medidas de gestión a poner en práctica en cada uno de los escenarios definidos, y sus responsables. La previsión de suministro alternativo y las actuaciones que se consideren necesario ejecutar para garantizar el abastecimiento a la población.

Se detallan también en el apartado correspondiente, como avance y resumen, se analizará no solo el aseguramiento del suministro a la red dependiente del concello, sino también al resto de la redes, puesto que, y como se mencionó anteriormente, la propia orografía del concello, su situación con respecto a los concellos limítrofes, la conformación del Val Miñor como ente geográfico perfectamente definido, y la cercanía al concello de Vigo, con recursos hídricos importantes, generan la base del desarrollo de las medidas.

Uno de los objetivos de la redacción del plan debe ser la socialización de su necesidad y contenidos. Se incluyen en el documento esquemas y mapas que faciliten su comprensión y divulgación.

La elaboración de este documento contó con la participación de distintos actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos a nivel local. Entre ellos:

La entidad suministradora del servicio de abastecimiento. Espina y Delfín, a través de su “Servicio



Municipal de Augas de Gondomar”.

El departamento municipal relacionado con la gestión del agua. A través de la concejalía de Medio Ambiente y Servicios.

2 MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

2.1 *Marco Normativo*

Las normativas e instrumentos legales relacionados con la gestión del agua a nivel europeo, estatal, autonómico y municipal que han servido de referencia para la elaboración de este documento son:

✓ **Legislación comunitaria:**

- Directiva 2006/118/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, o Directiva Marco del Agua.
- Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
- Directiva 91/676/CE del Consejo, de 12 de diciembre 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos.
- Directiva 91/271/CEE do Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

✓ **Legislación estatal:**

- Real Decreto Legislativo 1/2001, do 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Instrucción de la Planificación Hidrológica aprobada por Orden ARM/2656/2008, que desenvuelve con un alto grado de detalle las instrucciones necesarias para la elaboración de los planes hidrológicos y exige la incorporación en los dichos planes de las medidas contempladas en los planes de seca.
- Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD 907/2007), que desenvuelve algunos preceptos legales y completa la transposición de la Directiva Marco del Agua al ordenamiento jurídico español.

- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/1986) actualizado a través del RD 638/2016.
- Ley 10/2001, del 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (PHN). En concreto se recoge:
 - Artículo 27.2: Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas para aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes, previo informe del Consejo del Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación.
 - Artículo 27.3: Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una Población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.
- Real Decreto 140/2003, del 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 1138/90, de 14 de septiembre por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público.
- Ley 7/1985 de 2 de abril (consolidada), reguladora de las bases de régimen local.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento administrativo común de las administraciones públicas.

✓ **Legislación autonómica:**

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia

- Decreto 1/2015, de 15 de enero, por el que se aprueba el Reglamento da planificación en materia de aguas de Galicia
- Instrucción 2/2015, del 17 de abril, de planificación hidrológica de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa

✓ **Legislación específica de las Demarcaciones Hidrográficas:**

- Plan Hidrológico 2016-2021 de la Demarcación Hidrográfica:
 - DH Galicia-Costa, aprobado por RD 11/2016, de 8 de enero
- Plan Especial de actuación en situación de alerta y eventual sequía de la Demarcación Hidrográfica correspondiente, de entre las que tienen territorio en Galicia:
 - DH Galicia-Costa. aprobado por Consejo de la Xunta de Galicia del 1 de agosto de 2013 y publicado por resolución del 5 de septiembre de 2013.

2.2 Marco institucional

Se recogen en este apartado los principales los principales agentes e instituciones que están implicadas en los servicios del ciclo integral del agua urbana.

El ciclo integral del agua comprende cuatro servicios complementarios:

- Abastecimiento en alta: incluye la captación del agua desde las fuentes (río, encoro, acuífero, agua de mar) y su transporte a los depósitos de cabecera del sistema de abastecimiento, así como la potabilización de agua en las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).
- Abastecimiento o distribución de agua en baja, que implica la distribución del agua desde los depósitos de cabecera hasta el usuario final (doméstico, comercial, industrial, institucional, etc.).
- Rede de sumideros y recogida y canalización de aguas pluviales en baja, que incluye la recogida de aguas residuales desde los usuarios (domicilios, comercios, empresas, etc) hacia los colectores y/o planta depuradora y la canalización, almacenamiento y reutilización (en su caso), y vertido de pluviales.
- Saneamiento en alta y depuración, que incluye el transporte de las aguas residuales hacia

los colectores, y su tratamiento en las estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR) y su devolución al medio en buenas condiciones o, en su caso, la regeneración y reutilización.

En la siguiente tabla se recoge los principales agentes e instituciones con competencias en el ciclo integral del agua urbana del concello de Gondomar:

Demarcación hidrográfica	
Demarcación hidrográfica a la que pertenecen los recursos que abastecen al concello	Demarcación hidrográfica Galicia Costa
Captación de los recursos	
La captación de los recursos del municipio está mancomunado o consorciado	NON
Distribución en alta	
Administración o empresa encargada de la distribución en alta hasta el depósito municipal	Espina y Delfín
Distribución en baja	
Administración o empresa encargada de la distribución en baja hasta las acometidas	Espina y Delfín
Saneamiento	
Administración o empresa encargada de la red de saneamiento	Concello de Gondomar
Depuración	
Administración o empresa encargada da depuración	Augas de Galicia

Tabla 1. Instituciones y/o agentes con competencias en el ciclo integral del agua urbana del concello de Gondomar.

3 CONTEXTO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

3.1 Localización

El concello de Gondomar se sitúa en la provincia de Pontevedra, concretamente está situada en el Val Miñor, en el extremo sur occidental de Galicia.

Limita al norte con Vigo y Nigrán, al oeste con Baiona, al este con Porriño y Tui y al sur con Tomiño. A lo largo de sus 74,8 kilómetros cuadrados de superficie, nos ofrece una gran variedad de paisajes y hábitats: desde los rocosos escarpes de la Serra do Monte Galiñeiro, pasando por fragas como la de Oliveira, brañas como la de Chan do Cereixo, riberas de los ríos Groba y Miñor hasta las junqueras de la desembocadura del Miñor.

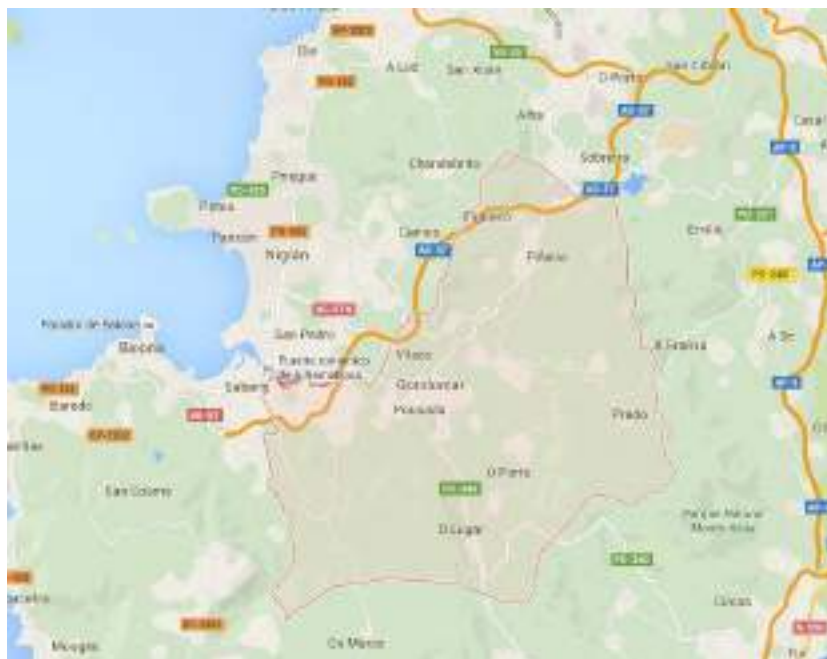


Figura 1. Situación Gondomar.

Este concello está formado por un total de diez parroquias que enumeradas de oeste a este son: Borreiros, Donas, Mañufe, Gondomar, Couso, Vilaza, Chaín Peitieiros, Morgadán y Vincios.

El sistema de abastecimiento municipal sirve a algunos núcleos de las parroquias de Borreiros, Chaín, Donas, Gondomar, Mañufe y Vilaza. Los núcleos que no tienen conexión cuentan con sistemas de abastecimiento independientes gestionados por las diferentes comunidades de agua.



Figura 2. Parroquias concello de Gondomar.

3.2 Demografía

3.2.1 Población actual. Año 2021

3.2.1.1 Población fija

Para establecer la población fija actual servida por la red de abastecimiento del concello de Gondomar se han consultado los padrones municipales publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), concretamente los padrones desde el 2010 al 2020. También ha sido facilitado por el Concello de Gondomar un padrón a fecha de agosto del año 2021 (en el Anejo Nº2: CARACTERIZACIÓN DE DEMANDAS, se presenta la documentación aportada por el Concello de Gondomar).

Hay que tener en cuenta que la red de abastecimiento del concello de Gondomar da servicio a una parte de los núcleos del concello. En la siguiente tabla se muestran los datos del Padrón agrupados por parroquias y de los núcleos únicamente servidos por el sistema de abastecimiento municipal de Gondomar:

NUCLEOS	AÑO 2021
010000 BORREIROS (SAN MARTIÑO P.)	
010100 ACIQUELO	21
010200 BALADA	69
010400 BORREIROS	112
010600 BURGOVEDRO	60
010800 CASTRO	156
011000 ESPARELA	141
011600 SAN MARTIÑO	146
011800 TELLEIRO	111
012000 XUNQUEIRA	60
030000 CHAÍN (SANTA MARÍA P.)	
031000 TORRE (A)	72
031100 ZAPA	45
040000 DONAS (SANTA EULALIA P.)	
040300 AREOSA	219
040400 BARCALLA	104
040500 BARGA (A)	112
040600 BARREIRAS (AS)	71
040800 ESTRADA (A)	55
041100 MIRANDA	33
041200 MOSTEIRO	75
041300 NOGUEIRA (A)	72
041400 PEREIRO (O)	131
041700 SOBREIRO	45
041800 SOUTO (O)	71
050000 GONDOMAR (SAN BENITO P.)	
050100 ABELAR	23
050400 ÁSPERA	57
050500 BADE	107

NUCLEOS	AÑO 2021
050600 BRAVO (O)	25
050800 COTRO	47
051000 GONDOMAR	2660
051200 PICOTO	20
051600 RIPOTE	102
051700 SEQUEIRÓS	95
051800 TOUCIDO	116
051900 MIÑOR	393
060000 MAÑUFE (SAN VICENTE P.)	
060200 CAMPO DAS BESTAS	51
060400 CRISTILLÓN	64
060600 FONTÁN	240
060900 LAMEIRO	24
061000 MOREIRA	68
061400 PONTE (A)	37
061600 POUSADA	44
062400 VERDEAL	20
090000 VILAZA (SANTA MARÍA P.)	
090100 AREÍÑA	114
090200 BARREIRO	62
090300 CARRASQUEDO DE ABAIXO	149
090400 CARRASQUEDO DE ARRIBA	22
090500 FONTENLA	79
090600 IGLESIA (A)	63
090700 LOURIDO	69
090800 PAMPILLÓN	7
090900 PORTELO (O)	69
091000 RÍO (O)	16
091100 ROCHELA (A)	94
091200 TERCIAS	99

NUCLEOS	AÑO 2021
091300 VENDAS (AS)	105
091400 VILARÉS	50
TOTAL:	7172

Tabla 2: Población fija actual (año 2021)

3.2.2 Población estacional

Para el cálculo de la población estacional se deben tener en cuenta dos fuentes de datos, el número de plazas en alojamientos turísticos (hoteles, hostales, pensiones, casa rurales, etc.) y el número de viviendas de segunda residencia.

En el Anejo nº4: CARACTERIZACIÓN DE DEMANDAS, se hace una estimación de la población total, añadiendo a la población fija la población estacional equivalente, considerando el número de plazas en alojamientos turísticos (hoteles, hostales, pensiones, casa rurales, etc.) y el número de viviendas de segunda residencia.

2021			
NÚCLEOS	HABITACIONES	PLAZAS	POBLACION EQUIVALENTE
GONDOMAR			
BADE	3	6	1
GONDOMAR	27	54	15
MAÑUFE			
CRISTILLÓN	12	24	2
FONTÁN	13	26	7
MOREIRA	8	16	1
TOTAL:	63	126	26

Tabla 3: Población equivalente estacional alojamientos actual (año 2021)

NUCLEOS	Nº Viviendas Secundarias	Población equivalente
	AÑO 2021	AÑO 2021
010000 BORREIROS (SAN MARTIÑO P.)		
010100 ACIQUELO	5	1
010200 BALADA	5	1
010400 BORREIROS	7	1

NUCLEOS	Nº Viviendas Secundarias	Población equivalente
	AÑO 2021	AÑO 2021
010600 BURGOVEDRO	0	0
010800 CASTRO	8	1
011000 ESPARELA	8	1
011600 SAN MARTIÑO	6	1
011800 TELLEIRO	6	1
012000 XUNQUEIRA	6	1
030000 CHAÍN (SANTA MARÍA P.)		
031000 TORRE (A)	0	0
031100 ZAPA	0	0
040000 DONAS (SANTA EULALIA P.)		
040300 AREOSA	11	2
040400 BARCALLA	7	1
040500 BARGA (A)	12	2
040600 BARREIRAS (AS)	5	1
040800 ESTRADA (A)	1	0
041100 MIRANDA	1	0
041200 MOSTEIRO	2	0
041300 NOGUEIRA (A)	7	1
041400 PEREIRO (O)	18	3
041700 SOBREIRO	5	1
041800 SOUTO (O)	0	0
050000 GONDOMAR (SAN BENITO P.)		
050100 ABELAR	0	0
050400 ÁSPERA	7	1
050500 BADE	12	2
050600 BRAVO (O)	6	1
050800 COTRO	6	1
051000 GONDOMAR	134	22
051200 PICOTO	2	0

NUCLEOS	Nº Viviendas Secundarias	Población equivalente
	AÑO 2021	AÑO 2021
051600 RIPOTE	0	0
051700 SEQUEIRÓS	6	1
051800 TOUCIDO	6	1
051900 MIÑOR	17	3
060000 MAÑUFE (SAN VICENTE P.)		
060200 CAMPO DAS BESTAS	0	0
060400 CRISTILLÓN	1	0
060600 FONTÁN	6	1
060900 LAMEIRO	0	0
061000 MOREIRA	11	2
061400 PONTE (A)	1	0
061600 POUSADA	0	0
062400 VERDEAL	5	1
090000 VILAZA (SANTA MARÍA P.)		
090100 AREÍÑA	2	0
090200 BARREIRO	0	0
090300 CARRASQUEDO DE ABAIXO	2	0
090400 CARRASQUEDO DE ARRIBA	7	1
090500 FONTENLA	17	3
090600 IGLESIA (A)	17	3
090700 LOURIDO	1	0
090800 PAMPILLÓN	0	0
090900 PORTELO (O)	1	0
091000 RÍO (O)	0	0
091100 ROCHELA (A)	11	2
091200 TERCIAS	8	1
091300 VENDAS (AS)	1	0
091400 VILARÉS	1	0
TOTAL:	408	65

Tabla 4: Población equivalente en segundas viviendas actual (año 2021)

3.2.3 Población total actual

Con los datos de población fija y población estacional se puede calcular la población total en el año 2021, esta se muestra en la siguiente tabla:

NUCLEOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA		POBLACIÓN TOTAL ACTUAL
		POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	
010000 BORREIROS (SAN MARTIÑO P.)				
010100 ACIQUELO	21	1	0	22
010200 BALADA	69	1	0	70
010400 BORREIROS	112	1	0	113
010600 BURGOVEDRO	60	0	0	60
010800 CASTRO	156	1	0	157
011000 ESPARELA	141	1	0	142
011600 SAN MARTIÑO	146	1	0	147
011800 TELLEIRO	111	1	0	112
012000 XUNQUEIRA	60	1	0	61
030000 CHAÍN (SANTA MARÍA P.)				
031000 TORRE (A)	72	0	0	72
031100 ZAPA	45	0	0	45
040000 DONAS (SANTA EULALIA P.)				
040300 AREOSA	219	2	0	221
040400 BARCALLA	104	1	0	105
040500 BARGA (A)	112	2	0	114
040600 BARREIRAS (AS)	71	1	0	72
040800 ESTRADA (A)	55	0	0	55
041100 MIRANDA	33	0	0	33
041200 MOSTEIRO	75	0	0	75
041300 NOGUEIRA (A)	72	1	0	73
041400 PEREIRO (O)	131	3	0	134
041700 SOBREIRO	45	1	0	46

NUCLEOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA		POBLACIÓN TOTAL ACTUAL
		POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	
041800 SOUTO (O)	71	0	0	71
050000 GONDOMAR (SAN BENITO P.)				
050100 ABELAR	23	0	0	23
050400 ÁSPERA	57	1	0	58
050500 BADE	107	2	1	110
050600 BRAVO (O)	25	1	0	26
050800 COTRO	47	1	0	48
051000 GONDOMAR	2660	22	15	2697
051200 PICOTO	20	0	0	20
051600 RIPOTE	102	0	0	102
051700 SEQUEIRÓS	95	1	0	96
051800 TOUCIDO	116	1	0	117
051900 MIÑOR	393	3	0	396
060000 MAÑUFE (SAN VICENTE P.)				
060200 CAMPO DAS BESTAS	51	0	0	51
060400 CRISTILLÓN	64	0	2	66
060600 FONTÁN	240	1	7	248
060900 LAMEIRO	24	0	0	24
061000 MOREIRA	68	2	1	71
061400 PONTE (A)	37	0	0	37
061600 POUSADA	44	0	0	44
062400 VERDEAL	20	1	0	21
090000 VILAZA (SANTA MARÍA P.)				
090100 AREÍÑA	114	0	0	114
090200 BARREIRO	62	0	0	62
090300 CARRASQUEDO DE ABAIXO	149	0	0	149
090400 CARRASQUEDO DE ARRIBA	22	1	0	23

NUCLEOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA		POBLACIÓN TOTAL ACTUAL
		POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	
090500 FONTENLA	79	3	0	82
090600 IGLESIA (A)	63	3	0	66
090700 LOURIDO	69	0	0	69
090800 PAMPILLÓN	7	0	0	7
090900 PORTELO (O)	69	0	0	69
091000 RÍO (O)	16	0	0	16
091100 ROCHELA (A)	94	2	0	96
091200 TERCIAS	99	1	0	100
091300 VENDAS (AS)	105	0	0	105
091400 VILARÉS	50	0	0	50
TOTAL:	7172	65	26	7263

Tabla 5: Población total actual (año 2021)

3.2.4 Población futura

3.2.4.1 Población fija

Para el cálculo de la población futura se toma un horizonte temporal de 25 años y se siguen las pautas establecidas en la “Instrucción Técnica para Obras Hidráulicas en Galicia”, (ITOHG-ABA-1/1). En ella se recomienda, para la estimación de la población futura, la utilización del método aritmético, que se basa en la idea de que el crecimiento es constante, por lo que la población evoluciona según una tendencia lineal.

En el Anejo nº4: CARACTERIZACIÓN DE DEMANDAS, se desarrolla el método de cálculo.

NUCLEOS	AÑO 2046
010000 BORREIROS (SAN MARTIÑO P.)	
010100 ACIQUELO	56
010200 BALADA	109
010400 BORREIROS	162
010600 BURGOVEDRO	80

NUCLEOS	AÑO 2046
010800 CASTRO	256
011000 ESPARELA	226
011600 SAN MARTIÑO	306
011800 TELLEIRO	231
012000 XUNQUEIRA	60
030000 CHAÍN (SANTA MARÍA P.)	
031000 TORRE (A)	102
031100 ZAPA	50
040000 DONAS (SANTA EULALIA P.)	
040300 AREOSA	324
040400 BARCALLA	204
040500 BARGA (A)	192
040600 BARREIRAS (AS)	121
040800 ESTRADA (A)	55
041100 MIRANDA	73
041200 MOSTEIRO	105
041300 NOGUEIRA (A)	82
041400 PEREIRO (O)	261
041700 SOBREIRO	60,0
041800 SOUTO (O)	131
050000 GONDOMAR (SAN BENITO P.)	
050100 ABELAR	23
050400 ÁSPERA	57
050500 BADE	107
050600 BRAVO (O)	35
050800 COTRO	67
051000 GONDOMAR	4265
051200 PICOTO	25
051600 RIPOTE	432

NUCLEOS	AÑO 2046
051700 SEQUEIRÓS	95
051800 TOUCIDO	196
051900 MIÑOR	518
060000 MAÑUFE (SAN VICENTE P.)	
060200 CAMPO DAS BESTAS	66
060400 CRISTILLÓN	79
060600 FONTÁN	515
060900 LAMEIRO	24
061000 MOREIRA	68
061400 PONTE (A)	62
061600 POUSADA	104
062400 VERDEAL	20
090000 VILAZA (SANTA MARÍA P.)	
090100 AREÍÑA	264
090200 BARREIRO	62
090300 CARRASQUEDO DE ABAIXO	209
090400 CARRASQUEDO DE ARRIBA	37
090500 FONTENLA	134
090600 IGLESIA (A)	63
090700 LOURIDO	129
090800 PAMPILLÓN	7
090900 PORTELO (O)	124
091000 RÍO (O)	16
091100 ROCHELA (A)	159
091200 TERCIAS	159
091300 VENDAS (AS)	200
091400 VILARÉS	50
TOTAL:	11617

Tabla 6: Población fija futura (año 2046)

3.2.4.2 Población estacionaria

Para el cálculo de la población estacional a futuro se considera que el número de viviendas secundarias crecen con la misma ratio ocurrida entre los años 2001 y 2011. Mientras que el crecimiento de las plazas hoteleras y de alojamientos es proporcional al incremento de la población fija en el núcleo donde se ubique.

NUCLEOS	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA AÑO 2046		
	POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	POBLACIÓN ESTACIONARIA TOTAL
010000 BORREIROS (SAN MARTIÑO P.)			
010100 ACIQUELO	1	0	1
010200 BALADA	1	0	1
010400 BORREIROS	2	0	2
010600 BURGOVEDRO	0	0	0
010800 CASTRO	2	0	2
011000 ESPARELA	2	0	2
011600 SAN MARTIÑO	2	0	2
011800 TELLEIRO	2	0	2
012000 XUNQUEIRA	2	0	2
030000 CHAÍN (SANTA MARÍA P.)			
031000 TORRE (A)	0	0	0
031100 ZAPA	0	0	0
040000 DONAS (SANTA EULALIA P.)			
040300 AREOSA	3	0	3
040400 BARCALLA	2	0	2
040500 BARGA (A)	3	0	3
040600 BARREIRAS (AS)	1	0	1
040800 ESTRADA (A)	0	0	0
041100 MIRANDA	0	0	0
041200 MOSTEIRO	0	0	0
041300 NOGUEIRA (A)	2	0	2

NUCLEOS	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA AÑO 2046		
	POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	POBLACIÓN ESTACIONARIA TOTAL
041400 PEREIRO (O)	4	0	4
041700 SOBREIRO	1	0	1
041800 SOUTO (O)	0	0	0
050000 GONDOMAR (SAN BENITO P.)			
050100 ABELAR	0	0	0
050400 ÁSPERA	2	0	2
050500 BADE	3	1	4
050600 BRAVO (O)	2	0	2
050800 COTRO	2	0	2
051000 GONDOMAR	31	25	56
051200 PICOTO	0	0	0
051600 RIPOTE	0	0	0
051700 SEQUEIRÓS	2	0	2
051800 TOUCIDO	2	0	2
051900 MIÑOR	4	0	4
060000 MAÑUFE (SAN VICENTE P.)			
060200 CAMPO DAS BESTAS	0	0	0
060400 CRISTILLÓN	0	3	3
060600 FONTÁN	2	16	18
060900 LAMEIRO	0	0	0
061000 MOREIRA	3	1	4
061400 PONTE (A)	0	0	0
061600 POUSADA	0	0	0
062400 VERDEAL	1	0	1
090000 VILAZA (SANTA MARÍA P.)			
090100 AREÍÑA	0	0	0
090200 BARREIRO	0	0	0

NUCLEOS	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA AÑO 2046		
	POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	POBLACIÓN ESTACIONARIA TOTAL
090300 CARRASQUEDO DE ABAIXO	0	0	0
090400 CARRASQUEDO DE ARRIBA	2	0	2
090500 FONTENLA	4	0	4
090600 IGLESIA (A)	4	0	4
090700 LOURIDO	0	0	0
090800 PAMPILLÓN	0	0	0
090900 PORTELO (O)	0	0	0
091000 RÍO (O)	0	0	0
091100 ROCHELA (A)	3	0	3
091200 TERCIAS	2	0	2
091300 VENDAS (AS)	0	0	0
091400 VILARÉS	0	0	0
TOTAL:	88	46	134

Tabla 7: Población equivalente estacionaria futura (año 2046)

3.2.4.3 Población total futura

La población total futura por núcleos es la suma la población fija futura y la estacional futura. El resultado de la población prevista en el año 2046 será el siguiente:

NUCLEOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA			POBLACIÓN TOTAL ACTUAL
		POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	POBLACIÓN ESTACIONARIA TOTAL	
010000 BORREIROS (SAN MARTÍÑO P.)					
010100 ACIQUELO	56	1	0	1	57
010200 BALADA	109	1	0	1	110
010400 BORREIROS	162	2	0	2	164
010600 BURGOVEDRO	80	0	0	0	80

NUCLEOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA			POBLACIÓN TOTAL ACTUAL
		POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	POBLACIÓN ESTACIONARIA TOTAL	
010800 CASTRO	256	2	0	2	258
011000 ESPARELA	226	2	0	2	228
011600 SAN MARTIÑO	306	2	0	2	308
011800 TELLEIRO	231	2	0	2	233
012000 XUNQUEIRA	60	2	0	2	62
030000 CHAÍN (SANTA MARÍA P.)					
031000 TORRE (A)	102	0	0	0	102
031100 ZAPA	50	0	0	0	50
040000 DONAS (SANTA EULALIA P.)					
040300 AREOSA	324	3	0	3	327
040400 BARCALLA	204	2	0	2	206
040500 BARGA (A)	192	3	0	3	195
040600 BARREIRAS (AS)	121	1	0	1	122
040800 ESTRADA (A)	55	0	0	0	55
041100 MIRANDA	73	0	0	0	73
041200 MOSTEIRO	105	0	0	0	105
041300 NOGUEIRA (A)	82	2	0	2	84
041400 PEREIRO (O)	261	4	0	4	265
041700 SOBREIRO	60	1	0	1	61
041800 SOUTO (O)	131	0	0	0	131
050000 GONDOMAR (SAN BENITO P.)					
050100 ABELAR	23	0	0	0	23
050400 ÁSPERA	57	2	0	2	59
050500 BADE	107	3	1	4	111
050600 BRAVO (O)	35	2	0	2	37
050800 COTRO	67	2	0	2	69
051000 GONDOMAR	4.265	31	25	56	4.321
051200 PICOTO	25	0	0	0	25

NÚCLEOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA			POBLACIÓN TOTAL ACTUAL
		POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	POBLACIÓN ESTACIONARIA TOTAL	
051600 RIPOTE	432	0	0	0	432
051700 SEQUEIRÓS	95	2	0	2	97
051800 TOUCIDO	196	2	0	2	198
051900 MIÑOR	518	4	0	4	522
060000 MAÑUFE (SAN VICENTE P.)					
060200 CAMPO DAS BESTAS	66	0	0	0	66
060400 CRISTILLÓN	79	0	3	3	82
060600 FONTÁN	515	2	16	18	533
060900 LAMEIRO	24	0	0	0	24
061000 MOREIRA	68	3	1	4	72
061400 PONTE (A)	62	0	0	0	62
061600 POUSADA	104	0	0	0	104
062400 VERDEAL	20	1	0	1	21
090000 VILAZA (SANTA MARÍA P.)					
090100 AREÍÑA	264	0	0	0	264
090200 BARREIRO	62	0	0	0	62
090300 CARRASQUEDO DE ABAIXO	209	0	0	0	209
090400 CARRASQUEDO DE ARRIBA	37	2	0	2	39
090500 FONTENLA	134	4	0	4	138
090600 IGLESIA (A)	63	4	0	4	67
090700 LOURIDO	129	0	0	0	129
090800 PAMPILLÓN	7	0	0	0	7
090900 PORTELO (O)	124	0	0	0	124
091000 RÍO (O)	16	0	0	0	16
091100 ROCHELA (A)	159	3	0	3	162
091200 TERCIAS	159	2	0	2	161
091300 VENDAS (AS)	200	0	0	0	200

NUCLEOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN EQUIVALENTE ESTACIONARIA			POBLACIÓN TOTAL ACTUAL
		POBLACIÓN POR VIVIENDAS SECUNDARIAS	POBLACIÓN POR ALOJAMIENTOS	POBLACIÓN ESTACIONARIA TOTAL	
091400 VILARÉS	50	0	0	0	50
TOTAL:	11617	99	46	145	11762

Tabla 8: Población total futura (año 2046)

3.3 Economía y usos del suelo

Gondomar es fundamentalmente un concello habitacional, con un núcleo urbano relativamente pequeño considerando la población total del municipio, y el resto de población diseminada en las parroquias, con altas poblaciones relativas cada una de ellas.

En general, la economía del municipio se basa en el sector terciario, no existiendo grandes demandas de agua, salvo el propio consumo humano y la actividad agrícola familiar.

Existe una zona industrial de cierto relieve, que aunque no se encuentra completamente legalizada. Sí que tiene una potente implantación. Se trata del Polígono Industrial de A Pasaxe, que actualmente recibe el agua del concello de Vigo, atiende la demanda actual, pero no las redes de servicios que son deficitarias, y aunque la red es municipal, no tiene suministro posible en la actualidad por parte del concello.

Mediante Resolución de 22 de septiembre de 2016 se hizo pública la aprobación definitiva y las disposiciones normativas de la modificación del Proyecto sectorial del polígono industrial de la Pasaxe, ayuntamientos de Gondomar y Vigo, aprobada mediante Acuerdo del Consello de la Xunta de Galicia de 15 de septiembre de 2016.

El Proyecto Sectorial contempla 2 fases, y contempla también el suministro de agua desde el río Zamans, en concreto desde el embalse de Zamans, ubicado en el término municipal de Vigo, dicho suministro se realizará al igual que las fases constructivas, y se ejecutará mediante una captación en el embalse y la construcción de una ETAP y un depósito para el suministro exclusivo de la industria que allí se encuentra en la actualidad y pueda implantarse en el futuro.

“En la actualidad están implantadas en la zona alrededor de 80 empresas que cuentan con unos

servicios de abastecimiento insuficientes, si bien en la mayoría de los casos presentan conexión a la red de suministro. La superficie industrial ya implantada en la actualidad asciende a un valor de 19,26 Ha. A consecuencia de la realización del proyecto además de ordenar y dotar de servicios a las industrias ya implantadas, se ampliará en 16,17 Ha la superficie industrial. Además se prevé una superficie de equipamientos de 1,20 Ha. El Proyecto sectorial ha considerado de aplicación la dotación de 0,25 l/s/Ha recogida en las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia. Aunque no se puede conocer el tipo de actividades que se situarán en esa superficie, el tipo de industrias ya implantadas y los consumos actuales indican que el futuro polígono tendrá una demanda de categoría baja en la clasificación establecida por la tabla 10 de las ITOHG-ALA-1/1. Toda vez que el ámbito tiene una superficie total de 59,25 Ha frente a las 35,43 Ha netas para uso industrial y equipamientos, resulta una dotación neta equivalente de $0,25 \cdot (59,25/36,63) = 0,40$ l/s/Ha. Para determinar el factor punta considerara que se podrá mantener una actividad media de 9 horas por jornada laboral con 6 días a la semana, con el cual resulta un coeficiente punta de 3,12 conforme al establecido en las ITOGH.

- Caudal medio (ampliación) = $0,40 \text{ l/s/Ha} \cdot (16,17+1,2) \text{ Ha} = 6,948 \text{ l/s}$
- Caudal punta (ampliación) = $3,12 \cdot Q_{\text{medio}} = 21,67 \text{ l/s}$
- Por tanto, el caudal total necesario será la suma de ambos caudales
- Caudal medio total = $2,89+6,95 = 9,84 \text{ l/s}$.
- Caudal punta total = $3,12 \cdot Q_{\text{medio}} = 30,69 \text{ l/s}$

El caudal medio diario demandado, a efectos de conexión exterior, será por lo tanto de 9,84 l/s ya que se construirá un depósito propio para el parque de unas dimensiones tales que permita la regulación de los caudales punta”.

Y posteriormente, en el año 2019, fue aprobado el “PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE A PASAXE. POLÍGONO 1”, que está previsto construir a lo largo de los años 2022 y 2023.

Como ya se indicó, esta red del Polígono, no cuenta en la actualidad con suministro por parte del concello de Gondomar, pero si lo tendrá en un futuro relativamente inmediato, por tanto deberá tenerse en cuenta en las consideraciones y acciones que se determinen en este plan.



Figura 3. Vista general polígono de A Pasaxe (Vincios).



Figura 4. Vista detalle polígono de A Pasaxe (Vincios).

3.4 Características climáticas, geológicas e hidrológicas

3.4.1 Climatología

En Gondomar, los veranos son cómodos y mayormente despejados y los inviernos son fríos, mojados y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 31 °C.

Según la serie histórica obtenida de MeteoGalicia para la estación del Monte Aloia (Tui), que es la más próxima de la que se tienen datos en esta plataforma, la precipitación media durante los últimos 20 años, corresponde al gráfico a continuación presentado:

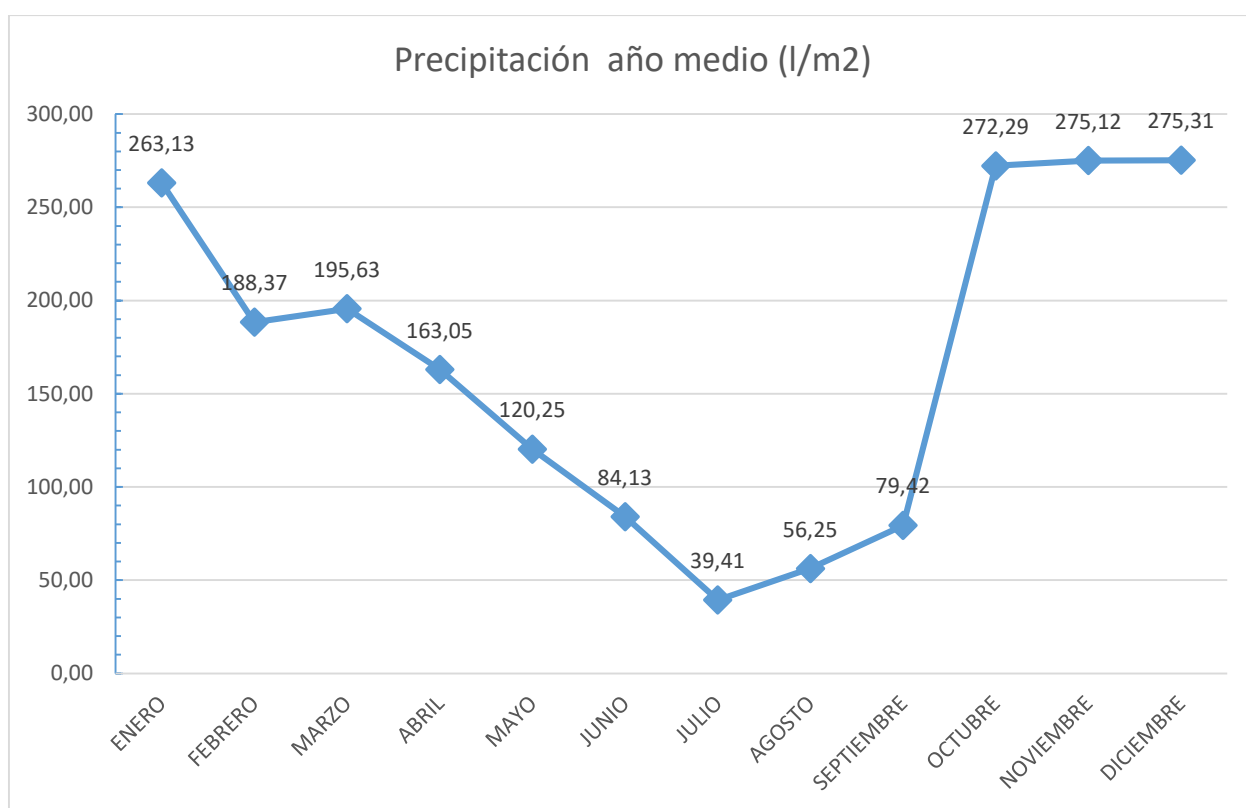


Figura 5. Precipitación media mensual en la estación del Monte Aloia (Tui).

Por otro lado si tomamos los datos de la precipitación total anual durante los últimos años se obtiene el siguiente gráfico:

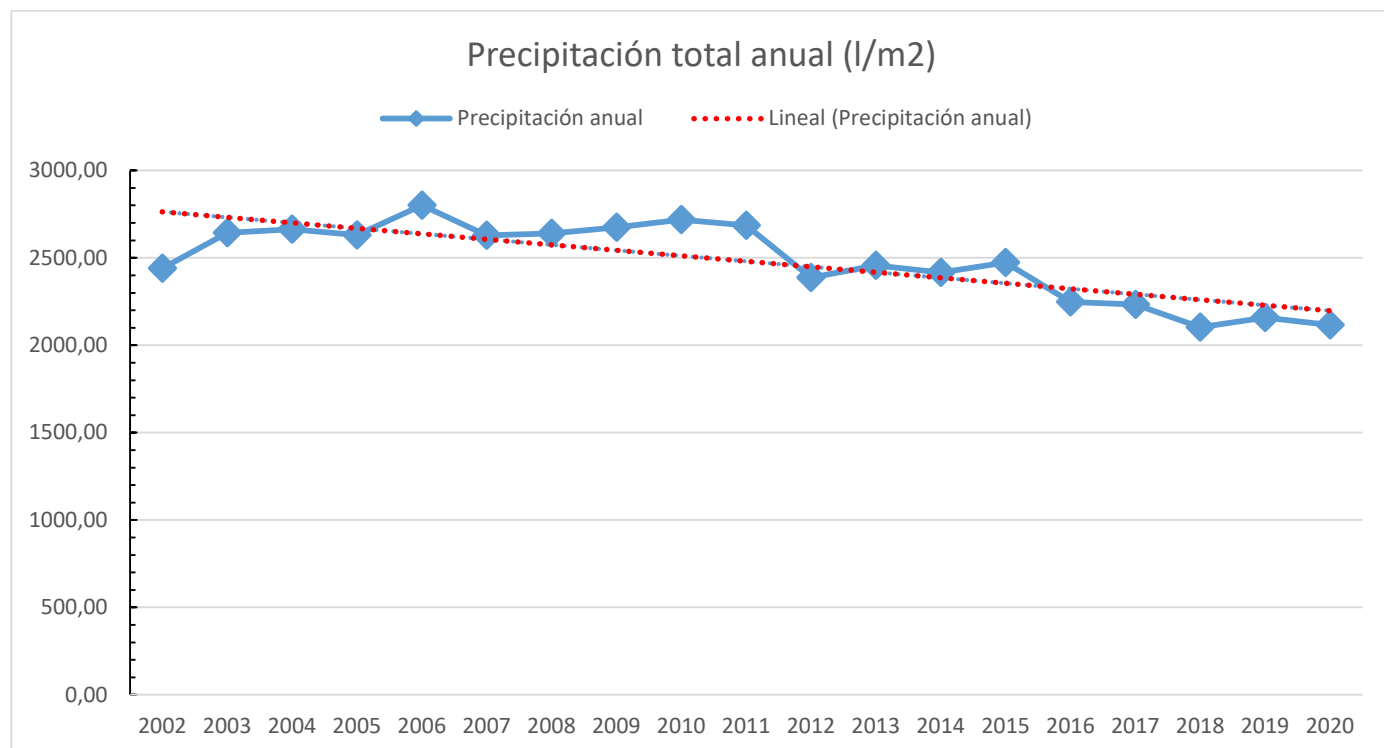


Figura 6. Precipitación total anual en la estación del Monte Aloia (Tui).

Según los datos del gráfico anterior, la media de precipitación anual en los últimos años es de aproximadamente 2.480 l/m². Aunque si vemos la línea de tendencia marcada en color rojo discontinuo en la figura anterior, vemos como durante los últimos años el volumen total precipitado tiende a ser cada vez menor.

3.4.2 Geología e hidroloxía

A lo largo de este capítulo se describen los aspectos litolóxicos, geomorfolóxicos, hidrogeolóxicos y geotécnicos que caracterizan a la rexión en la que se localiza el parque empresarial proyectado.

Geográficamente, el área estudiada se sitúa unos 6,5 kilómetros al sur de la ciudad de Vigo y aproximadamente en su mismo meridiano. Mayoritariamente se trata de un terreno de relieve suave a moderado, limitado por dos alturas notables: la sierra del Galiñeiro al SE y el monte Chandebrito al NO.

En ámbito de actuación presenta poca altura sobre el nivel del mar. El relieve es escaso; No obstante, tanto el río Zamans como sus arroyos, presentan un notable encajamiento.

Desde el punto de vista tectónico y estructural, el ámbito de actuación se incluye en la “Zona Centro Ibérica” definida por Julivert en 1972. A su vez se incluye en la zona V de Matte, Ph (1968) Galicia occidental – NW de Portugal.

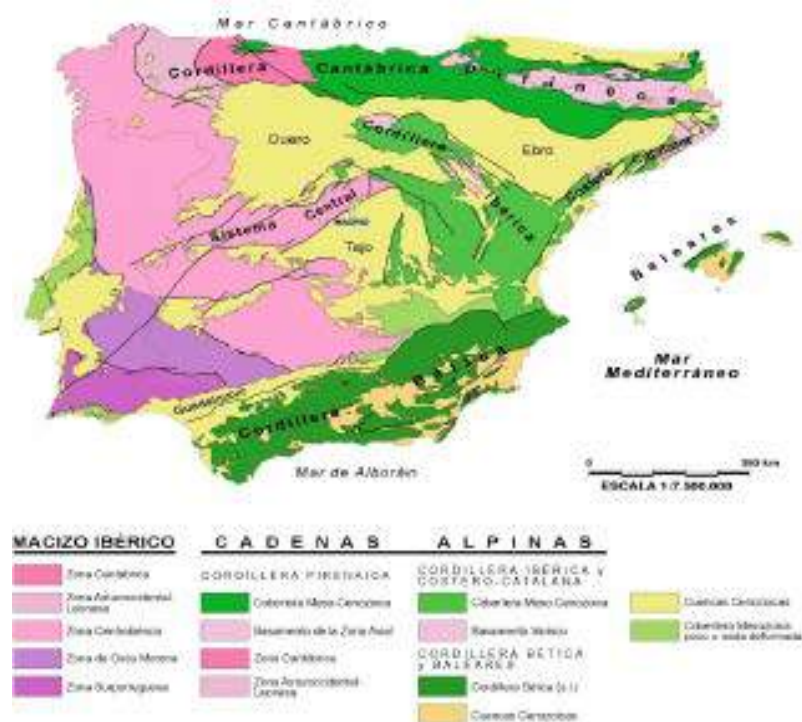


Figura 7. Compartimentación estructural de la Península Ibérica.

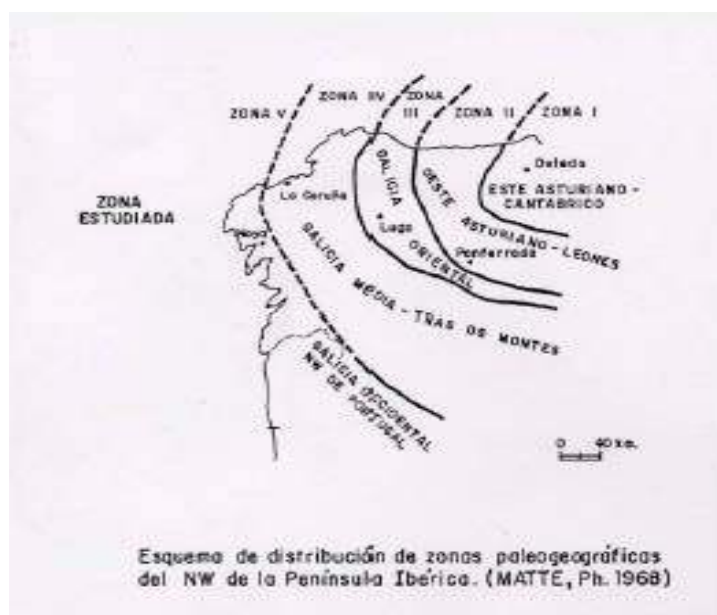


Figura 8. División del Macizo Ibérico según Matte (1968).

Esta unidad se subdivide en tres subunidades o dominios de composición y estructura

- Dominio de la fosa blastomilonítica.
- Dominio migmatítico y de las Rocas graníticas.
- Dominio de los granitoides tardíos.



La zona investigada se incluye en el dominio de la Fosa Blastomilitica.

3.4.2.1 Aspectos litológicos y geomorfológicos

En el entorno del ámbito de actuación, son mayoritarias las rocas graníticas, habiéndose

detectado de forma discreta, neises completamente alterados a condición de suelo que, ocasionalmente, presentan intrusiones ígneas menores.

Por otro lado, aunque la red hidrográfica secundaria se encuentra bastante encajada, se han detectado depósitos aluviales y aluvio-coluviales de cierta entidad.

En el entorno de Gondomar, el conjunto de los metasedimentos se ha dividido históricamente en dos unidades: Complejo Monteferro-O Rosal y Complejo Vigo-Tui.

El ámbito de actuación se localiza íntegramente sobre el Complejo Vigo-Tui, cuyos límites son análogos a los de la Fosa Blastomilonítica, aunque en la superficie investigada es claramente mayoritaria la presencia de granitos de dos micas poco deformados.

El complejo Vigo-Tui, en esta zona, se encuentra completamente rodeado de rocas ígneas y con un grado de metamorfismo relativamente alto. Las litologías predominantes son los paraneises de plagioclasa y biotita, para-anfibolitas, micaesquistos y ortoneises.

Cabe diferenciar entre los neises dos tipos fundamentales: Los Paraneises (correspondientes en origen a rocas sedimentarias grauwáckicas) y los Ortoneises que proviene de la metamorfización de rocas ígneas.

El aspecto en campo, y corte fresco, de los paraneises es el de una roca de tonos gris azulados y marcada esquistosidad mientras que los Ortoneises se presentan como una roca leucocrática (de tonos claros), también con marcada estructura lineal o planolineal definida por los niveles cuarzofeldespáticos aboudinados con aspecto de glándulas.

Entre los Paraneises son frecuentes las intercalaciones de micaesquistos y anfibolitas o esquistos anfibólicos.

El grado de meteorización del conjunto de materiales existente en la zona es muy elevado, alcanzando la condición de “suelo geotécnico” en la mayor parte de los afloramientos observados y las prospecciones realizadas.

Como se ha mencionado anteriormente, apenas se ha detectado la presencia de este conjunto de formaciones en el ámbito de actuación y las únicas representaciones descritas corresponden a suelos residuales con algunas inyecciones ígneas.

No resulta posible, por tanto, definir un relieve específico de estas formaciones ya que, si bien

generan relieves suaves cubiertos de vegetación, los niveles de ortoneis existentes en el Complejo pueden generar espectaculares relieves, como en el caso de la sierra del Galiñeiro.

En cuanto a los granitos, ocupan la mayor parte de la superficie del ámbito investigado. Se trata de granitos de afinidad alcalina, de dos micas y poco deformados. La denominación de “poco deformados” parte de la necesidad de diferenciarlos de las fácies cataclásticas existentes en las proximidades. No obstante, siempre es posible diferenciar una cierta orientación mineral acorde con las direcciones principales de deformación hercínica (Prácticamente N-S en esta zona).

Estos granitos se presentan en multitud de facies distintas aunque la más abundante en los terrenos investigados es la que forma texturas equigranulares de grano medio.

En general aflora bien a lo largo del ámbito de actuación, sobre todo en la parte más occidental, donde el relieve se encaja por efecto de los afluentes del río Zamans.

Su aspecto en afloramiento es en forma de bolos y bloques irregulares que destacan sobre los suelos residuales. En los senderos campestres y pequeñas excavaciones se presenta oxidado superficialmente.

Finalmente, en las antiguas canteras existentes en el entorno, se aprecia como se trata de un granito compacto, masivo y, en general, poco fracturado; ofreciendo un cerro hoy en día cubierto de vegetación.

Las zonas donde el granito se encuentra alterado a condición de suelo forma zonas bastante llanas que, ocasionalmente, pueden acumular humedad favoreciendo el enraizamiento de freatofitas.

Por último, mencionar la presencia de sedimentos aluvio-coluviales rellenando algunas vaguadas y formando las llanuras de inundación del río Zamans y afluentes.

Se trata de sedimentos granulares que, en el caso de las llanuras de inundación, forman secuencias granodecrecientes a techo. Normalmente, el depósito tipo comienza con una capa de limos para gradualmente pasar a arenas y finalmente gravas redondeadas o subredondeadas que erosionan el macizo rocoso o suelo residual subyacente.

Este tipo de depósitos origina relieves de morfología llana con apreciables espesores de tierra vegetal.

A continuación se presenta un plano geológico general donde se puede apreciar la situación del entorno investigado respecto a las formaciones geológicas descritas y los accidentes geográficos más sobresalientes.

El plano está extraído del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1/50.000, hoja 261 (Tui).

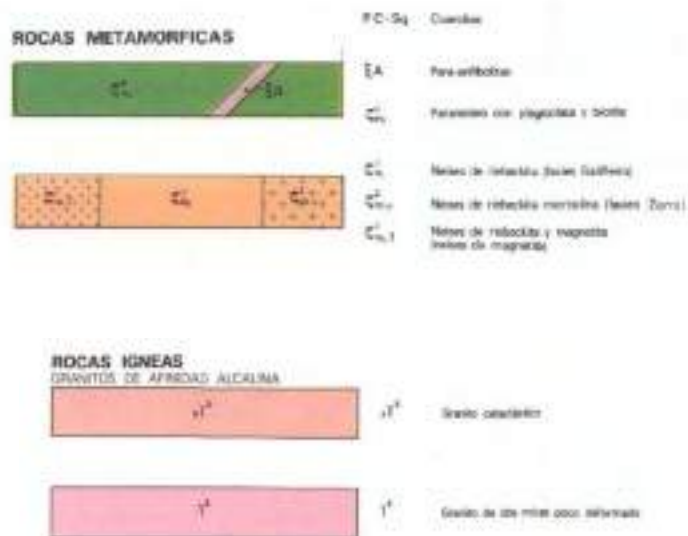


Figura 10. Mapa Geológico concello de Gondomar.

3.4.2.2 Aspectos hidrogeolóxicos

Los aspectos hidrogeolóxicos dependen tanto del régimen de precipitaciones y evapotranspiración como de las características geolóxicas de las formaciones rocosas presentes en el entorno.

Son las características geolóxicas las que determinarán la fracturación y grado de meteorización del material que, en definitiva, condicionará el tipo de porosidad y permeabilidad del terreno.

Otros factores, como son el relieve y cobertura vegetal, determinan el tiempo que las aguas superficiales permanecen en contacto con el subsuelo y, por tanto, con la cantidad de agua infiltrada.

En general, en estado “sano”, el macizo rocoso que constituye el sustrato local es impermeable. La infiltración se produce a través de zonas fracturadas o muy alteradas, siendo la porosidad de tipo fisural.

En aquellas zonas donde el macizo rocoso está “sano” el drenaje se lleva a cabo por escorrentía superficial, mientras que las zonas más fracturadas favorecen la infiltración, circulación y almacenamiento de aguas subterráneas, conformándose acuíferos subterráneos profundos.

El horizonte de alteración del macizo rocoso posee un carácter semipermeable por porosidad intergranular. El drenaje se desarrolla por un mecanismo mixto de infiltración (causante de circulación en el contacto con la roca sana) y escorrentía superficial.

Los sedimentos aluvio-coluviales, presentes en algunas zonas de poca pendiente y en los fondos de las vaguadas, muestran una permeabilidad media-alta, pudiendo constituirse en unos muy discretos almacenes de agua, irregulares en cuanto a su disposición e importancia. También registran escorrentía superficial, allá donde la pendiente muestra un mayor desarrollo.

Como se ha mencionado anteriormente, el macizo rocoso existente en el ámbito de actuación se encuentra localmente muy alterado, alcanzando en algunas zonas la condición de suelo geotécnico. El producto de alteración es de permeabilidad moderada, si bien puede encontrarse completamente saturado de agua y con aguas freáticas en circulación.

3.4.2.3 Aspectos geotécnicos

Entre los materiales observados, cabe destacar la diferencia entre la zona “rocosa” y la zona de “suelo”.

En la zona oriental del ámbito investigado, predominan los suelos residuales (granito y neis alterado en grado V-IV) frente a la roca (granito alterado en grado III-II); mientras que en la zona occidental, coincidiendo con el relieve más escarpado predomina la roca.

Ambas zonas están cruzadas por vaguadas que, ocasionalmente, acumulan coluviones y sedimentos aluvio coluviales en general.

La zona rocosa está constituida fundamentalmente por granito equigranular de grano medio y resistencia dura. Su comportamiento en desmonte, en principio, será bastante noble debido a que parece ser compacto y poco fracturado.

El resultado de su arranque proporcionará bloques de escollera y su mezcla con las zonas excavadas de mayor alteración proporcionará Todo-Uno de calidad.

Obviamente su comportamiento frente a solicitudes de cimentación será excelente, alcanzando elevadas tensiones admisibles.

En cuanto al suelo residual, mayoritariamente es de carácter granular con finos de baja o nula plasticidad y una capacidad de compactación notable.

Se trata de suelos cuya compacidad crece en profundidad siendo, en general, aptos para acoger cimentaciones superficiales.

A pesar de su carácter granular no suelen presentar suficiente calidad para ser empleados en coronación de terraplén o formación de explanadas.

Por otro lado, el comportamiento en presencia de agua suele ser aceptable ya que, normalmente, genera medios de apreciable permeabilidad.

No se han observado grandes espesores de tierra vegetal, salvo en algunos fondos de vaguada. Es en estas zonas, la capa más superficial de suelo residual puede estar más descomprimida y afectada por circulación de subálvea.

Los rellenos de vaguada y sedimentos aluvio-coluviales muestran capacidades de carga bajas,

siendo posible el desarrollo de asientos de importancia bajo cimentaciones. No obstante, los principales problemas geotécnicos en estas zonas se relacionan con la presencia de un nivel freático muy superficial y espesores apreciables de tierra vegetal.

4 DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

4.1 Esquema gráfico del ciclo integral del agua

A continuación se presenta un esquema general del ciclo del agua en el concello de Gondomar.

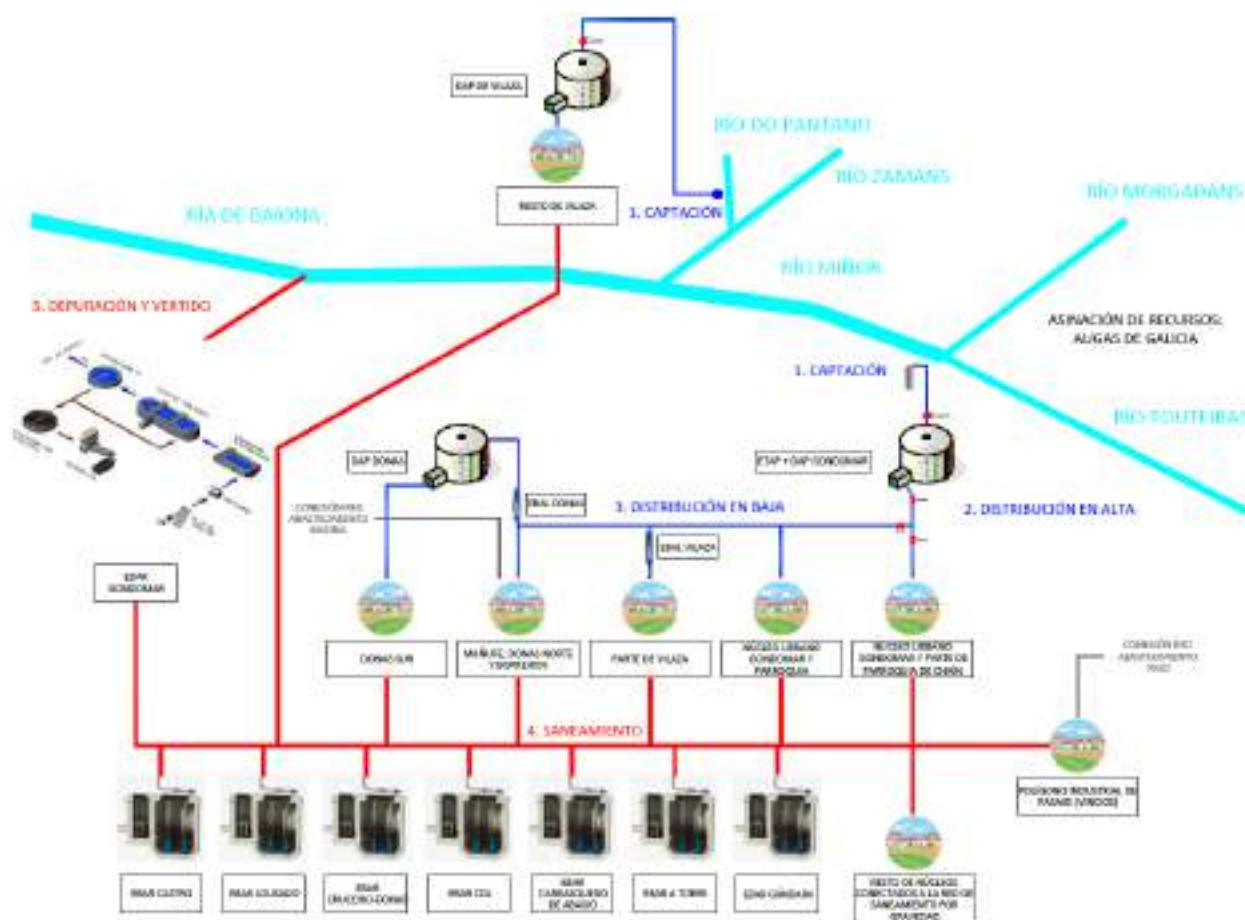


Figura 11. Ciclo integral del agua concello de Gondomar.

En él se incluyen los núcleos abastecidos mediante la red municipal, así como las principales instalaciones que forman parte de esta red.

La red municipal se abastece mediante una captación en el río Miñor, en la unión entre los ríos Morgandán y Tosteiras, desde donde se envía a la ETAP y al depósito principal. Además existe en la zona de Borreiros una conexión con el sistema de abastecimiento de Baiona y por otro lado, en la parroquia de Vilaza existe un depósito que capta el agua desde el río do Pantano y que da servicio a la mayor parte de esta parroquia.

El Polígono Industrial de Vincios toma el agua de la red municipal de Vigo.

En cuanto al saneamiento, además de los núcleos abastecidos por la red del concello de agua

potable, también están conectados otros núcleos de población que se sirven de agua de comunidades vecinales.

El sistema de saneamiento se completa con numerosas estaciones de bombeo de agua residual que permiten salvar la orografía del terreno.

El agua residual conducida por toda la red municipal de saneamiento es tratada toda ella en la estación depuradora de aguas residuales del concello y una vez tratada, se vierte a la ría de Baiona.

4.2 Recursos disponibles y áreas de captación

La captación es en toma directa de río mediante un azud localizado en la unión del río Touteiras con el río Morgadáns que continua como río Miñor, cerca de los lugares de Peroleira y Carballas, en Muiños Novos.

El punto de la captación pertenece a la cuenca del Río Miñor o Rego Morgadáns, que ocupa una superficie total de 3.037,77 ha.

En el Anejo nº3 se presenta la ficha descriptiva de esta captación.

Tal como se indicó en el párrafo anterior la captación se localiza en la unión del río Touteiras con el río Morgadáns que continua como río Miñor, cerca de los lugares de Peroleira y Carballas, en Muiños Novos, perteneciente a la cuenca del Río Miñor o Rego Morgadáns.

La toma de la captación se localiza en las coordenadas U.T.M. ETRS 89:

X= 522356.64

Y= 4661229.85

Huso: 29

4.3 Demandas y usos del agua

Con los datos de población del apartado 3.2. Demografía, se procede a realizar el cálculo del caudal de agua demandada por estos habitantes.

4.3.1 Dotaciones

Para la selección del valor de la dotación a tener en cuenta para el cálculo de caudales se utilizan los valores fijados en la ITOHG-ABA-1/1, tabla 1, y que son los mismos valores empleados en el Plan de Abastecimiento de Galicia y en el Plan Hidrológico de Galicia-Costa.

Estos valores son dotaciones máximas admisibles e integran distintos orígenes de consumo.

En la siguiente tabla se muestran los valores correspondientes de dotaciones según el tamaño de la población considerada. En este caso, se considera una actividad industrial y comercial baja:

Táboa 1. Dotacións máximas segundo o Plan de abastecemento de Galicia.

Poboación abastecida polo sistema (municipio, área metropolitana, etc.)	Dotacións máximas (L/hab-día)		
	Actividade industrial comercial		
	Alta	Media	Baixa
< 2.000	210	195	180
De 2.000 a 10.000	270	240	210
De 10.000 a 50.000	300	270	240
De 50.000 a 250.000	350	310	280
> 250.000	410	370	330

Tabla 9: Dotaciones según ITOHG-ABA-1/1, tabla 1

Teniendo en cuenta la población de cálculo a tener en cuenta en la situación actual, **7.263 habitantes**, se considera adecuado seleccionar una dotación de **210 l/hab·día**.

Para la situación a futuro la población de cálculo es de **11.762 habitantes**, se considera más adecuado seguir manteniendo la dotación de **240 l/hab·día**.

4.3.2 Cálculo de Demandas

Para el cálculo de caudales medios y punta se seguirán las pautas establecidas en la ITOHG-ABA-1/1. Para ello se partirá del cálculo de las demandas medias y a partir de estas las demandas puntas.

En base a estos datos de población descritos en el apartado 3.2, se ha realizado una estimación de demandas en la actualidad (2021) y a futuro (2046) siguiendo las ITOHG-ABA-1/1.

En el Anejo Nº2: CARACTERIZACIÓN DE DEMANDAS, se desarrolla el método de cálculo y la

obtención de resultados, teniendo:

PARROQUIA	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN ESTACIONARIA	POBLACIÓN TOTAL ACTUAL	QDm.t (l/s)	QDp.t (l/s)
BORREIROS (SAN MARTIÑO P.)	876	8	884	2,15	2,58
CHAÍN (SANTA MARÍA P.)	117	0	117	0,29	0,34
DONAS (SANTA EULALIA P.)	988	11	999	2,44	2,91
GONDOMAR (SAN BENITO P.)	3.645	48	3.693	8,98	10,79
MAÑUFE (SAN VICENTE P.)	548	14	562	1,36	1,64
VILAZA (SANTA MARÍA P.)	998	10	1008	2,46	2,94
TOTAL:	7.172	91	7.263	17,68	21,20

Tabla 10: Demandas situación actual (año 2021) por parroquias

PARROQUIA	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN ESTACIONARIA	POBLACIÓN TOTAL ACTUAL	QDm.t	QDp.t
BORREIROS (SAN MARTIÑO P.)	1486	14	1500	3,65	4,38
CHAÍN (SANTA MARÍA P.)	152	0	152	0,37	0,45
DONAS (SANTA EULALIA P.)	1608	16	1624	3,94	4,74
GONDOMAR (SAN BENITO P.)	5.820	74	5.894	14,33	17,18
MAÑUFE (SAN VICENTE P.)	938	26	964	2,35	2,80
VILAZA (SANTA MARÍA P.)	1.613	15	1628	4,52	5,43
TOTAL:	11.617	145	11.762	32,66	39,23

Tabla 11: Demandas situación futura (año 2046) por parroquias

Tal como se indicó en el núcleo de A Pasaxe en la parroquia de Vincios se encuentra el Polígono Industrial de A Pasaxe, con una superficie total del ámbito del polígono industrial de A Pasaxe asciende a 592.481,55 m².

En este polígono está pendiente de ejecución el PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE A PASAXE, que incluyendo la construcción de una nueva ETAP para abastecer al polígono tomando el agua de una conexión, con la correspondiente derivación, en la conducción de agua bruta existente que procede de la Presa de Zamáns y que suministra a la ETAP de Nigrán. En la actualidad recibe el agua de una conexión con la red municipal de agua del concello de Vigo.

En este proyecto también se indica que caudal medio diario demandado, a efectos de conexión exterior, cuando se desarrolle el todo el ámbito del polígono, será de **9,84 l/s**.

4.4 Tarifas y costes del agua

4.4.1 Tarifas

El concello de Gondomar tiene establecidos las tasas por el servicio de distribución de agua según la *“Ordenanza Fiscal reguladora de Taxa por servizos de distribución de auga, gas, electricidade e outros abastecementos públicos incluídos os dereitos de enganche de liñas e colocación e utilización de contadores e instalación análogas, cando ditos servizos ou subministros sexan prestados por entidades locais”* publicada en Boletín Oficial de la Provincia de Pontevedra el miércoles 21 de diciembre de 2016.

En esta ordenanza se establecen las siguientes tarifas trimestrales:

	DOMÉSTICO Y COMERCIAL	INDUSTRIAL	OBRAS	AGUA ALTA
CUOTA FIJA				
	10,4450 €	10,4450 €	10,4450 €	10,4450 €
CUOTA VARIABLE: CONSUMO				
1º BLOQUE: 0 a 50 m3 trimestre	0,3482 €	0,4642 €	0,5803 €	0,3133 €
2º BLOQUE: 50 a 100 m3 trimestre	0,3482 €	0,5803 €	0,5803 €	0,3133 €
3º BLOQUE: 100 a 200 m3 trimestre	0,6383 €	0,6963 €	0,6963 €	0,3133 €
4º BLOQUE: 200 a 300 m3 trimestre	0,8124 €	0,6963 €	0,8604 €	0,3133 €
5º BLOQUE: >300 m3 trimestre	0,8124 €	0,6963 €	1,0756 €	0,3133 €

Tabla 12. Tarifa servicio municipal de abastecimiento de agua potable Concello de Gondomar.

4.4.2 Costes

La relación de costes por la prestación del servicio de abastecimiento en condiciones ordinarias y extraordinarias es la siguiente.

El concello cuenta con una concesión del servicio de aguas del concello, solamente referido a la captación, potabilización y distribución del agua de abastecimiento.

Por otra parte, el coste derivado del mantenimiento de la red de saneamiento es soportado por el propio concello y pagado por los vecinos a través del denominado “recibo de sumidoiros”.

El concesionario del servicio municipal de aguas de Gondomar es la sociedad Espina y Delfín, desde el año 1997, en el que se licitó públicamente dicha gestión, en la actualidad está prorrogado el servicio y el concello ya cuenta con licitarlo de nuevo a lo largo del año que viene, tanto la gestión del abastecimiento como la gestión del saneamiento.

El concello no recibe canon del explotador del servicio, que si está obligado a presentar las cuentas anualmente y tiene derecho a subir las tasas en función principalmente del IPC.

A partir del año 2022, cambiarán las condiciones de la concesión, con la nueva licitación.

Los costes del servicio varían en función de la población y su situación respecto a si están conectados a la red de abastecimiento municipal o no, como se ha explicado anteriormente.

Y los conceptos de cobro por parte del concello de Gondomar son los siguientes:

Captación, potabilización, distribución y depuración de aguas, todos los habitantes conectados a la red de servicio municipal, mediante los recibos emitidos por Espina y Delfín, concesionaria del servicio.

El resto de habitantes del municipio, tienen sus propios costes de captación, potabilización y distribución, a través de las respectivas Comunidades de Aguas. Pero no participan de los costes de depuración, aunque estén conectados a la red de saneamiento.

Los costes derivados del mantenimiento de la red de saneamiento son sufragados por todos los habitantes conectados a dicha red, a través del recibo municipal de “red de sumidoiros”.

La gestión de la EDAR es realizada por la Xunta de Galicia, situación que previsiblemente también cambiará en unos años, y como se ha indicado, solo una parte de los habitantes del concello soporte los costes derivados de la depuración del agua.

En cuanto al canon del agua de Augas de Galicia, ocurre exactamente lo mismo que con el coste de la depuración del agua, solo lo soportan los vecinos conectados al agua municipal, puesto que así figura en el recibo emitido por Espina y Delfín.

Se trata, como se puede comprobar de una situación anómala, que el concello intentará arreglar con el nuevo contrato de concesión.

Para el tratamiento de los episodios de sequía coyuntural, que fueron resueltos con la conexión

a la red de Baiona, no existe costes una dotación específica de fondos, sino que, el concello paga el consumo en alta que realice al concello de Baiona, y repercute dicho coste en el concesionario y en los vecinos.




SERVIZO MUNICIPAL DE AGUAS DE GONDOMAR
Rúa de Feira 4 Bx
36360 - Gondomar (Pontevedra)
gondomar@espinaedelfin.com

EDIFICIO OFICINA
Luns a Venres 09:00 a 13:00

TELÉFONOS
986269743 (Oficina) / 986369397 Fax / 609663084 Móvil

COORDINACIÓN DE FACTURA
ESPINA & DELFIN S.L. B-15076693
Vía Edison, 9 - Pq. Industrial do Tambre
15880 - SANTIAGO DE COMPOSTELA

N.º FPA: 16110283294
Data Facturación: 28/11/2021
Período: 01/11/2021 - 30/11/2021
Data fin pagamento voluntario: 10/01/2022

ABONADO - ENDERZO INTRODUCIDO

ABONADO
36360 GONDOMAR
9924021NGLE9280024631 00000000 190043147

ABONADO
GONDOMAR
26220 - GONDOMAR
Pontevedra
38904747832100

CONTRATO
B0000000

LECTURAS - DATA
L/ANT: 0469 16/04/2021
L/ACT: 2484 17/05/2021
RD CONSUMIDOR: 30

CONSUMO		UBAR	IVA	TOTAL
ABASTECIMIENTO	1 Domestico			
Cota de servicio	1 m³ x 0,00 €	18,50	10%	21,45
Consumo	16,80 m³	18,40		
		9,00		
E.P.E AGUAS DE GALICIA CIF: Q15003760				
CANON DA AGUA	1 Domestico			
Cota Fija	1 m³ x 0,00 €	6,94	0%	6,94
Cota Variable	16,80 m³	4,62		
		2,22		
		8,84		
CONTRIBUENTE DE VENTURA R/CANON DA AGUA				
			0%	6,94
IMPORTE TOTAL DA FACTURA				28,39

A MOZA OFICINA NA TUA CASA,
RECIBIR A FACTURA DA MANEIRA
MAIS RÁPIDA E ECOLÓXICA.

Envíala por correo electrónico a: facturas@gondomar.es

Ref: 9/2010 (DOE 249 de 31/12/2013)

ABONADO Y CUENTA

ed
ESPINA & DELFIN

C. PR.	Escrio	Referencia	Identificación	Importe
00000000	15000000-000	001 19 208141 20	180122	25,22

Período de validez de esta factura de suministro de agua: 01/11/2021 a 30/11/2021. El importe de esta factura puede variar en función de las lecturas de los medidores de agua.

Figura 12. Factura tipo Servicio de Aguas Gondomar.

4.5 Infraestructuras de los sistemas de abastecimiento

La principal fuente de agua potable de la red de abastecimiento municipal de Gondomar se obtiene de la ETAP de Gondomar, cuya captación se encuentra en el río Touteiras/Miñor.

La red de abastecimiento municipal de Gondomar comprende una parte de los núcleos del concello, tal como se indica en el Anejo nº2. Caracterización de demandas.

Por otro lado la red dispone de una conexión alternativa a la red de abastecimiento de Baiona (ubicada en la zona de Borreiros, reflejada en los planos), esta conexión es capaz de abastecer un pequeño porcentaje (inferior al 20%) de los usuarios de la red de Abastecimiento de Gondomar.

En los planos se representan todos los elementos que forman la red de abastecimiento municipal de Gondomar.

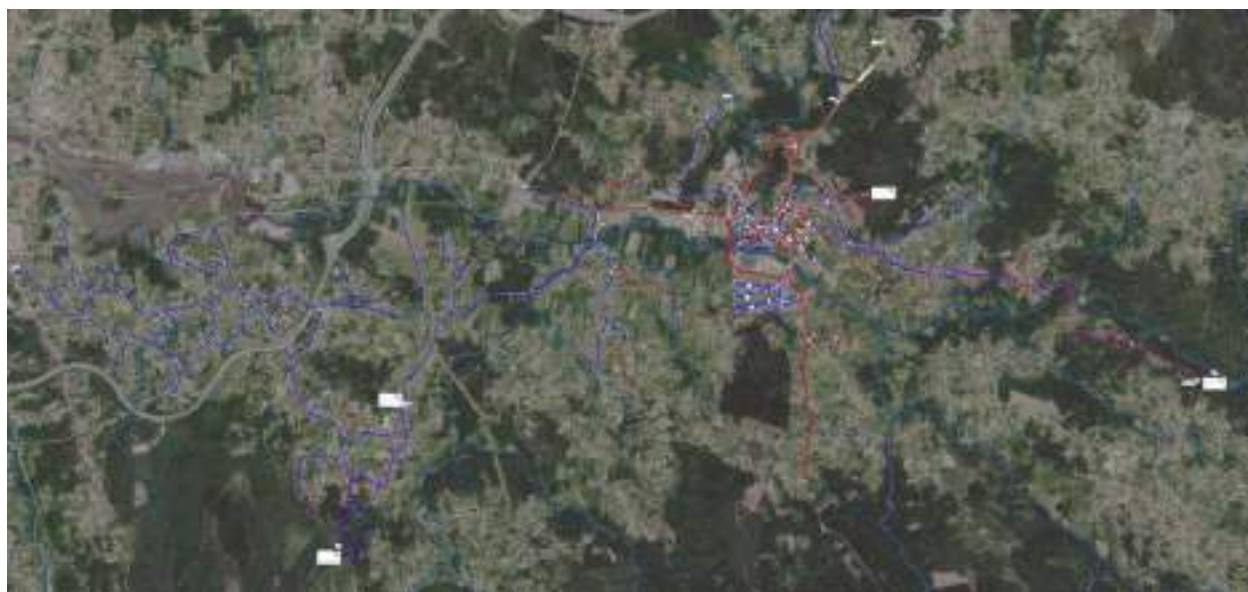


Figura 13: Esquema de red de abastecimiento municipal de Gondomar

4.5.1 Captación

En la red municipal de abastecimiento se contabilizan 2 captaciones, una en el río Touteiras/Miñor, que da servicio a la ETAP de Gondomar, y otra en el río do Pantano, que da servicio al Depósito de Vilaza.

4.5.1.1 Captación de Gondomar, en río Touteiras/Miñor.

La captación es en toma directa de río mediante un azud localizado en la unión del río Touteiras con el río Morgadães que continua como río Miñor, cerca de los lugares de Peroleira y Carballas, en Muiños Novos.

El punto de la captación pertenece a la cuenca del Río Miñor o Rego Morgadáns, que ocupa una superficie total de 3.037,77 ha.

En el Anejo nº3 se presenta la ficha descriptiva de esta captación.

Tal como se indicó en el párrafo anterior la captación se localiza en la unión del río Touteiras con el río Morgadáns que continua como río Miñor, cerca de los lugares de Peroleira y Carballas, en Muíños Novos, perteneciente a la cuenca del Río Miñor o Rego Morgadáns.

La toma de la captación se localiza en las coordenadas U.T.M. ETRS 89:

X= 522356.64

Y= 4661229.85

Huso: 29

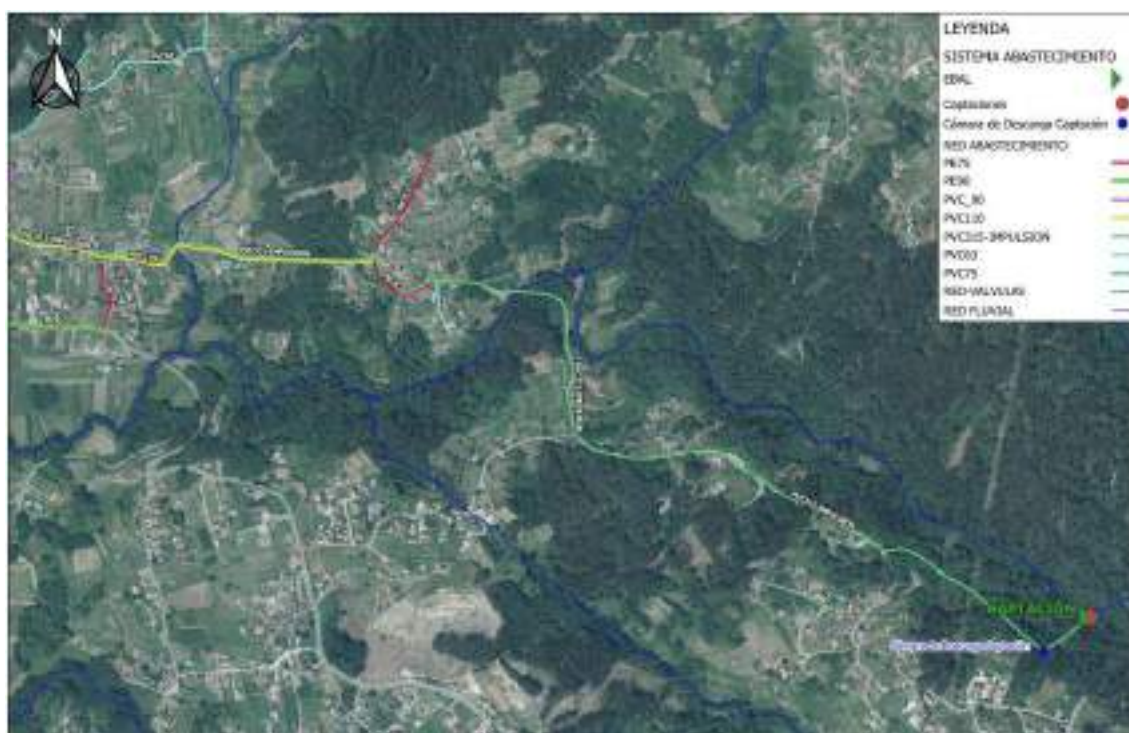


Figura 14: Captación de Gondomar no río Touteiras/Miñor

La referencia catastral de la parcela es: 54021A070000240000KM



Figura 15: Parcela de captación de Gondomar

La cámara de descarga se localiza en las coordenadas U.T.M. ETRS 89:

X= 522251.50

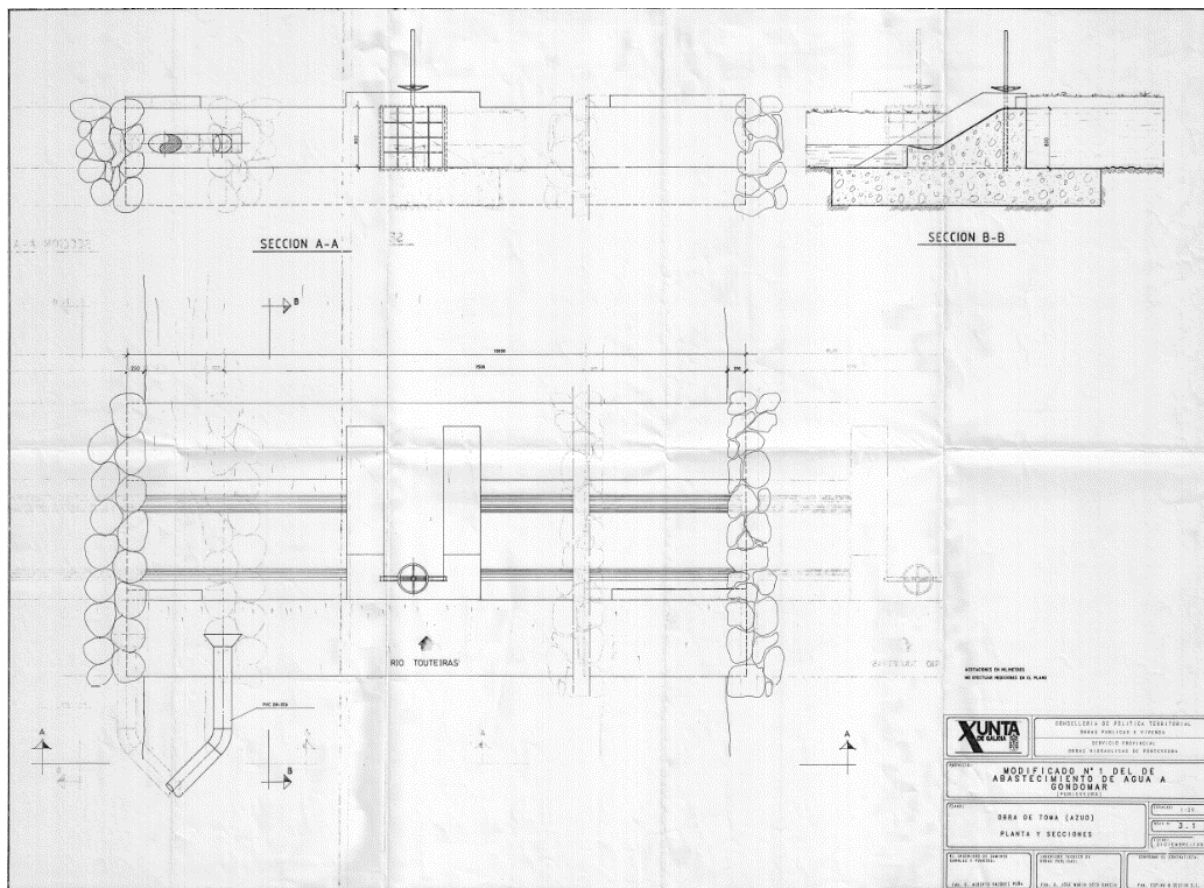
Y= 4661166.50

Huso: 29

En los planos del Anejo nº4 se indica la situación de esta captación.

La obra de la captación se ejecutó según proyecto “Modificado Nº1 del Abastecimiento de Agua a Gondomar (Pontevedra)” de Diciembre de 1.994 redactado por ESPINA Y DELFÍN, S.L., para la Consellería de Política Territorial e Vivenda de la Xunta de Galicia.

La captación desde el río se hace mediante un Azud ejecutado en hormigón armado que permite mantener una lámina de agua de 0,8 metros, desde donde sale una tubería de PVC en DN 250 mm hasta el Pozo de Bombeo. Este Azud dispone de una compuerta tipo tajadera que permitirá aumentar el paso de agua y aumentar el caudal aguas abajo si es necesario.



Esquema 1: Plano de proyecto de azud de captación



Foto 1: Azud en río de captación de Gondomar

El pozo de bombeo dispone de una cámara húmeda (pozo de bombeo), ejecutada en hormigón armado, donde se alojan las aspiraciones de las bombas, y una cámara seca (caseta), ejecutada en bloque caravista, donde se aloja el Cuadro Eléctrico de Protección y Mando de las Bombas.



Foto 2: Exterior Caseta en pozo de bombeo de captación de Gondomar



Foto 3: Sala de Motores en pozo de bombeo de captación de Gondomar

Este bombeo dispone de 2 bombas tipo “caña”, es decir, bombas de turbina vertical multietapa de doble carcasa de flujo axial con hidráulica sumergida y motores en seco, modelo WORTHINGTON tipo 10M50 8F accionados a través de sendos motores marca AEG de 35 KW de potencia (40 C.V.), las cuales tienen un funcionamiento en configuración 1+1, funcionando 1 bomba y dejando otra en

reserva y alternado en función del número de horas y arranques, seleccionadas para impulsar un caudal de 30 l/s, capacidad de tratamiento máximo de la ETAP de Gondomar, a una altura de 58 m.c.a.

La tubería que llega desde la captación hasta el pozo de bombeo es en PVC DN250 y dispone a la entrada del pozo de bombeo de una válvula de tajadera para poder cerrar la entrada al mismo y realizar las labores de mantenimiento. Además después de la tajadera se dispone de un cestón de recogida de gruesos ejecutado en acero inoxidable AISI304.

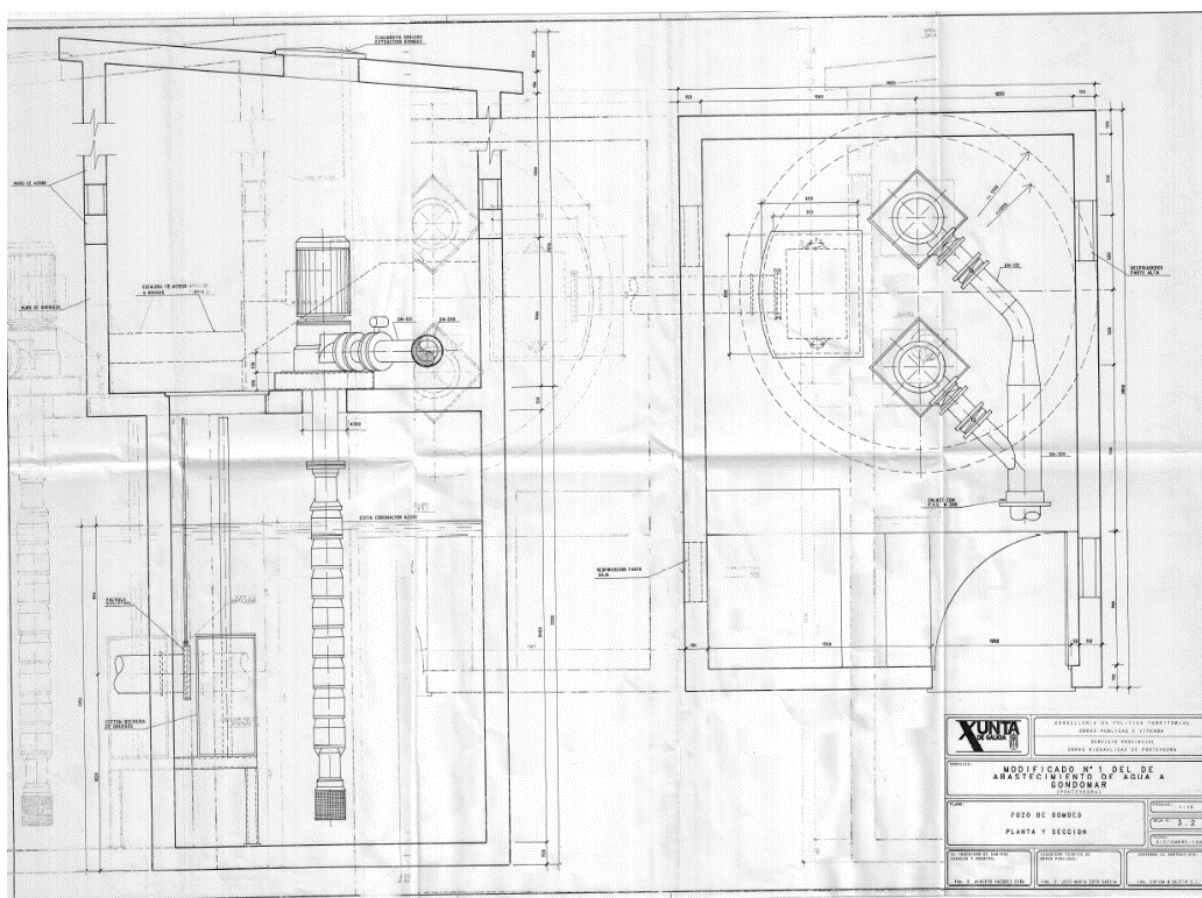


Foto 4: Tajadera y cestón a la entrada del pozo de bombeo de captación de Gondomar

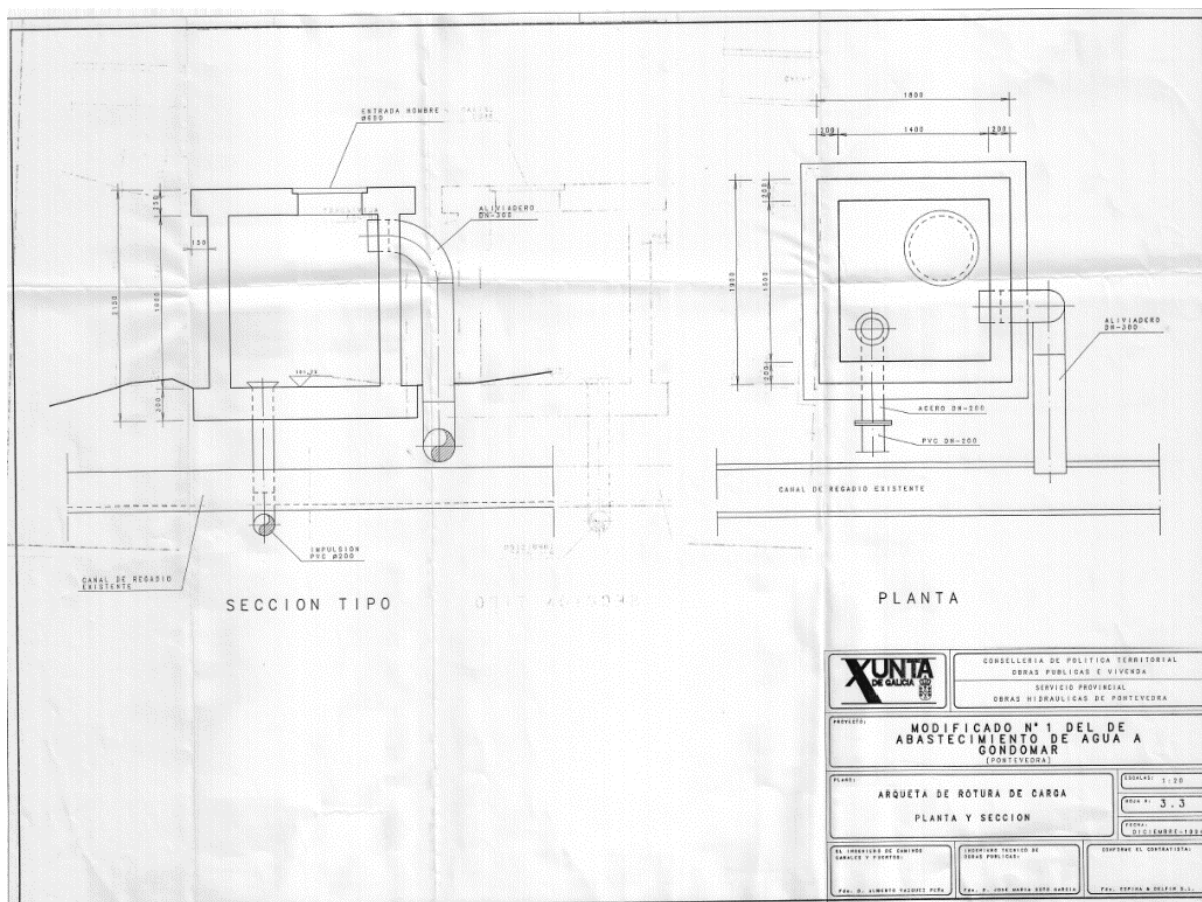
Cada bomba dispone de una impulsión individual en DN125 y dispone de válvulas de retención y válvulas de cierre. Ambas impulsiones se juntan en un colector general de impulsión que discurre en DN200 hasta la cámara de descarga desde donde transcurre la impulsión en tubería de PVC Ø315 hasta una cámara de tranquilización previa a la entrada del Decantador de la ETAP de Gondomar.



Foto 5: Colector impulsión en pozo de bombeo de captación de Gondomar



Esquema 2: Plano de proyecto de pozo de bombeo de captación de Gondomar



Esquema 3: Plano de proyecto de cámara de descarga impulsión captación de Gondomar



Foto 6: Foto de cámara de descarga de captación de Gondomar

Tal como se ha indicado, la tubería de impulsión es en PVC Ø200 hasta la arqueta de rotura, donde en su tramo final de entrada a dicha arqueta es en Acero al carbono pintado DN200. Desde

la arqueta de rotura transcurre la impulsión por gravedad hasta una cámara de tranquilización previa a la entrada al Decantador de la ETAP de Gondomar en tubería de PVC Ø315 enterrada.

La caseta de acceso a las bombas y al cuadro eléctrico está cerrada con una puerta con llave, estas solo las tienen el personal del Gestor.

Tanto la caseta con el azud poseen carteles indicativos indicando “CAPTACIÓN DE AGUA DE CONSUMO”.

La tapa de acceso a la arqueta de rotura de carga también está protegida mediante llaves que están en posesión del personal del Gestor encargado de la explotación.

4.5.1.2 Captación de Vilaza, en río do Pantano.

La captación es en toma directa de río mediante un azud localizado en el río do Pantano.

El punto de la captación pertenece a la cuenca del Río Zamáns, que ocupa una superficie total de 3.054,88 ha.

En el Anejo nº3 se presenta la ficha descriptiva de esta captación.

La toma de la captación se localiza en las coordenadas U.T.M. ETRS 89:

X= 521882,00

Y= 4663933,30

Huso: 29



Figura 16: Captación de Vilaza no río do Pantano

La referencia catastral de la parcela es: 54021A039003990000KY



Figura 17: Parcela de captación de Vilaza

En los planos adjuntos a este documento se indica la situación de esta captación.

La captación desde el río se hace mediante un Azud ejecutado en hormigón armado que permite mantener una lámina de agua estable, desde donde sale una tubería de PVC en DN 100 mm hasta un pozo de registro ubicado a unos 10 metros del azud.



Foto 7: Azud en río de captación de Vilaza

El pozo de registro a donde llega la toma de río recoge también tomas de manantiales existentes y que se encuentran a unos 100 metros de esta toma de río, en concreto 5 manantiales.



Foto 8: Exterior pozo de registro captaciones Vilaza



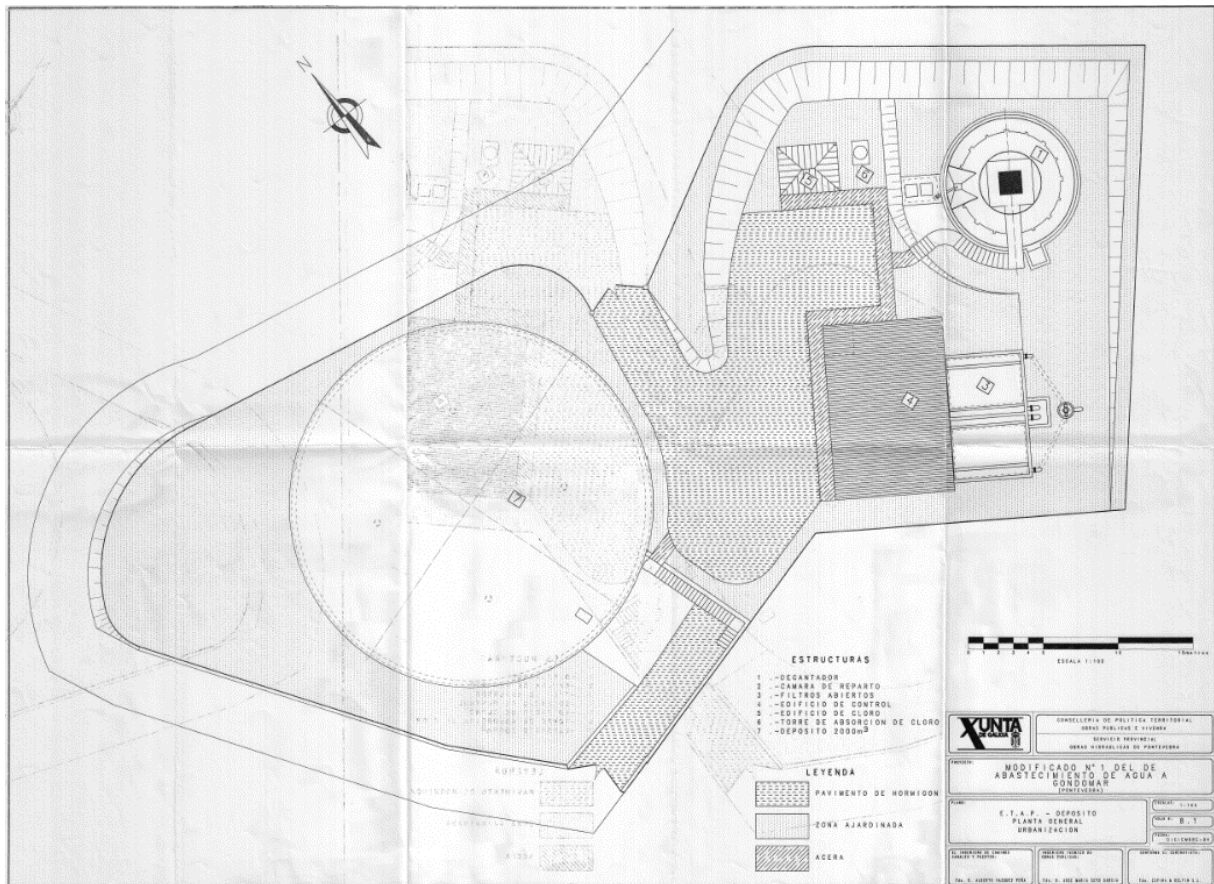
Foto 9: Interior pozo de registro captaciones Vilaza

Desde el pozo de registro transcurre el agua captada por gravedad hasta la entrada al depósito

de Vilaza en tubería de PVC Ø90 enterrada.

4.5.2 ETAP

El concello de Gondomar dispone de una Estación de Tratamiento de Agua Potable propia, esta se encuentra ubicada en el lugar de Picoto y ocupa una parcela de 1.151 m².



Esquema 4: Plano de proyecto de ETAP



Foto 10: Foto aérea ETAP



Foto 11: Vista General ETAP

Las coordenadas U. T.M. ETRS 89 de la ETAP son:

X= 520247,07

Y= 4662315,83

Huso= 29

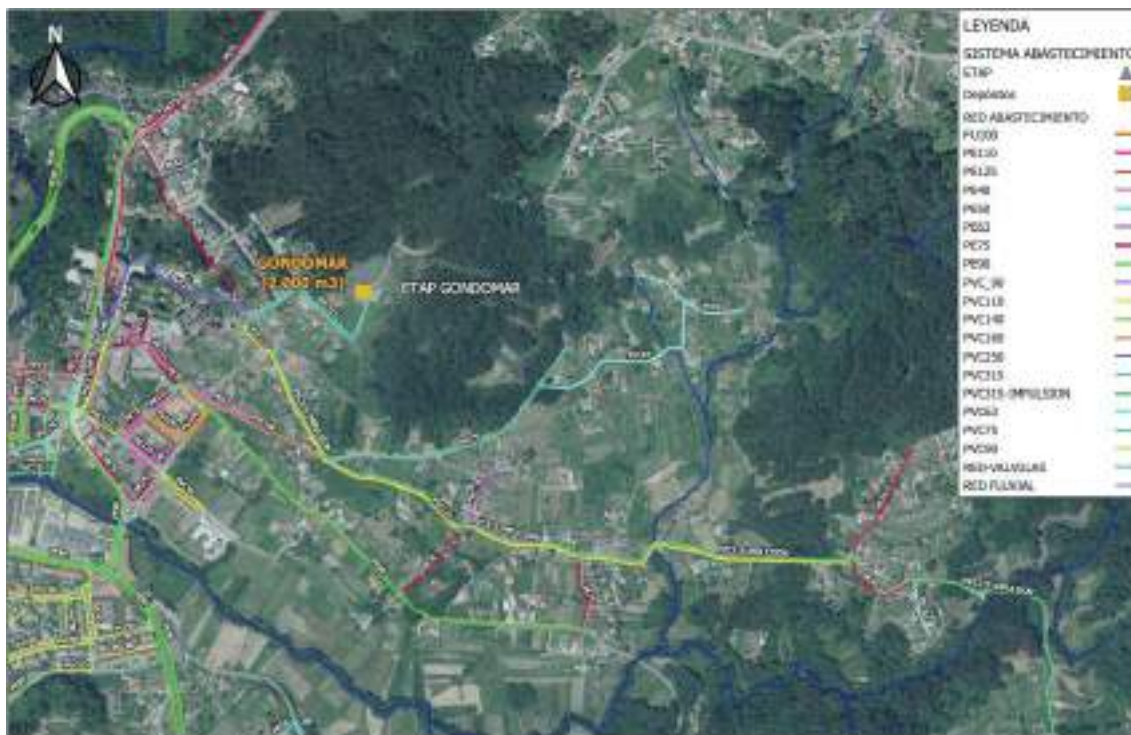


Figura 18: ETAP de Gondomar

La referencia catastral de la parcela es: 54021A063001620001LK



Figura 19: Parcela ETAP

La ETAP dispone de una capacidad de tratamiento máximo de 30 l/s y su línea de tratamiento está compuesta por:

- Decantación – floculación
- Filtración
- Desinfección

1. Decantación – floculación:

La entrada del agua procedente de la captación pasa por un tranquilizador de aguas y va al decantador de la instalación. Aquí se produce la formación de flóculos y la separación de los sólidos en suspensión que pasan al fondo del decantador mientras que el agua limpia sigue una trayectoria ascendente hacia la superficie del decantador, saliendo por la zona perimetral del mismo.

Para la formación del proceso de coagulación – floculación son utilizados los siguientes agentes coagulantes y neutralizantes: Policloruro de aluminio, almidón y sosa cáustica.

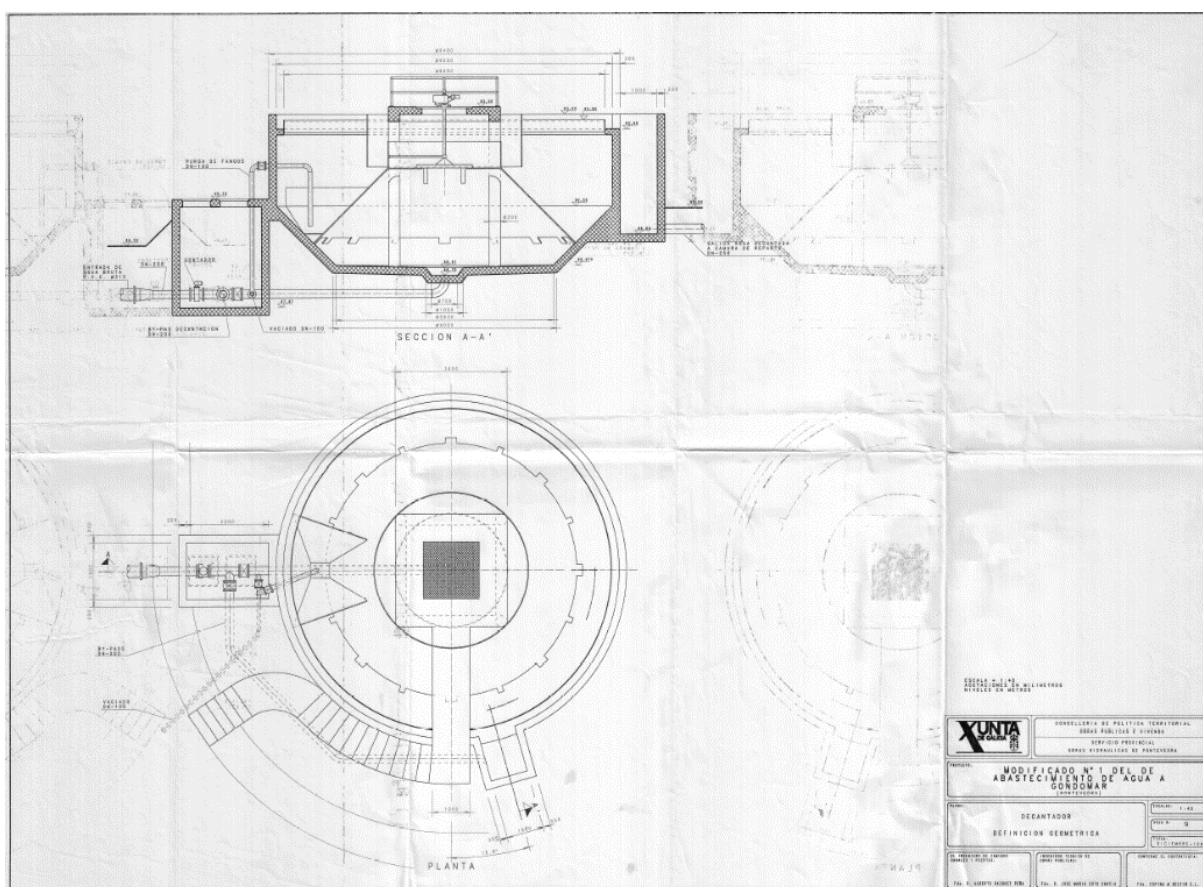


Foto 12: Plano de proyecto decantador en ETAP



Foto 13: Vista caudalímetro entrada a ETAP



Foto 14: Vista exterior decantador en ETAP



Foto 15: Parte superior decantador en ETAP



Foto 16: Salida decantador a filtros en ETAP

2. Filtración:

Una vez realizada la decantación de los sólidos, el agua pasa a los filtros de arena abiertos donde el paso del agua es en sentido descendente, las partículas que no quedaron retenidas en la decantación son retenidas en la arena de los filtros.

Estos filtros de arena están equipados con un sistema de lavado con bombas y soplantes, que dirigen el flujo en sentido ascendente, de forma que las partículas retenidas por la arena son

retiradas por los canales existentes en la parte superior, pasando el agua sucia de este sistema a la red de alcantarillado.



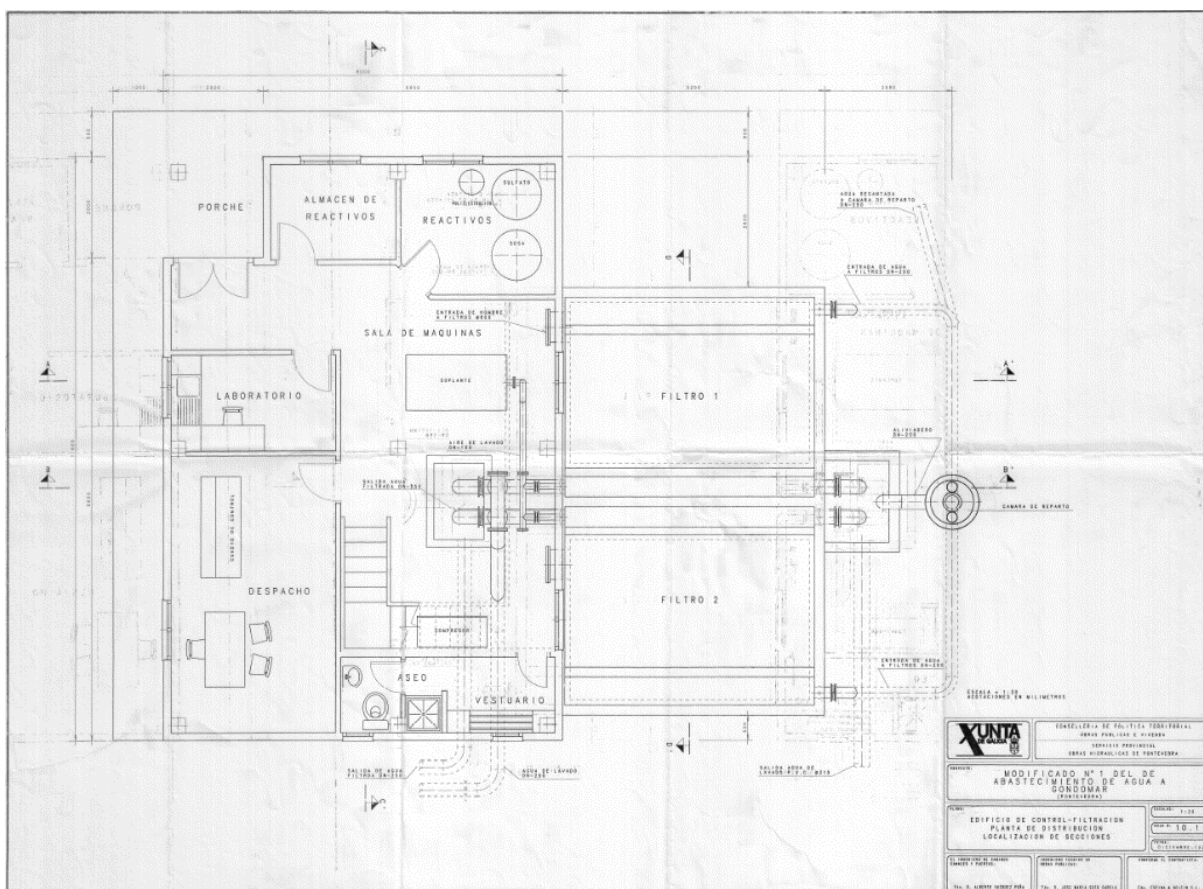
Foto 17: Salida de filtros, aire (tuberías azules) y agua lavado (colector verde) en ETAP



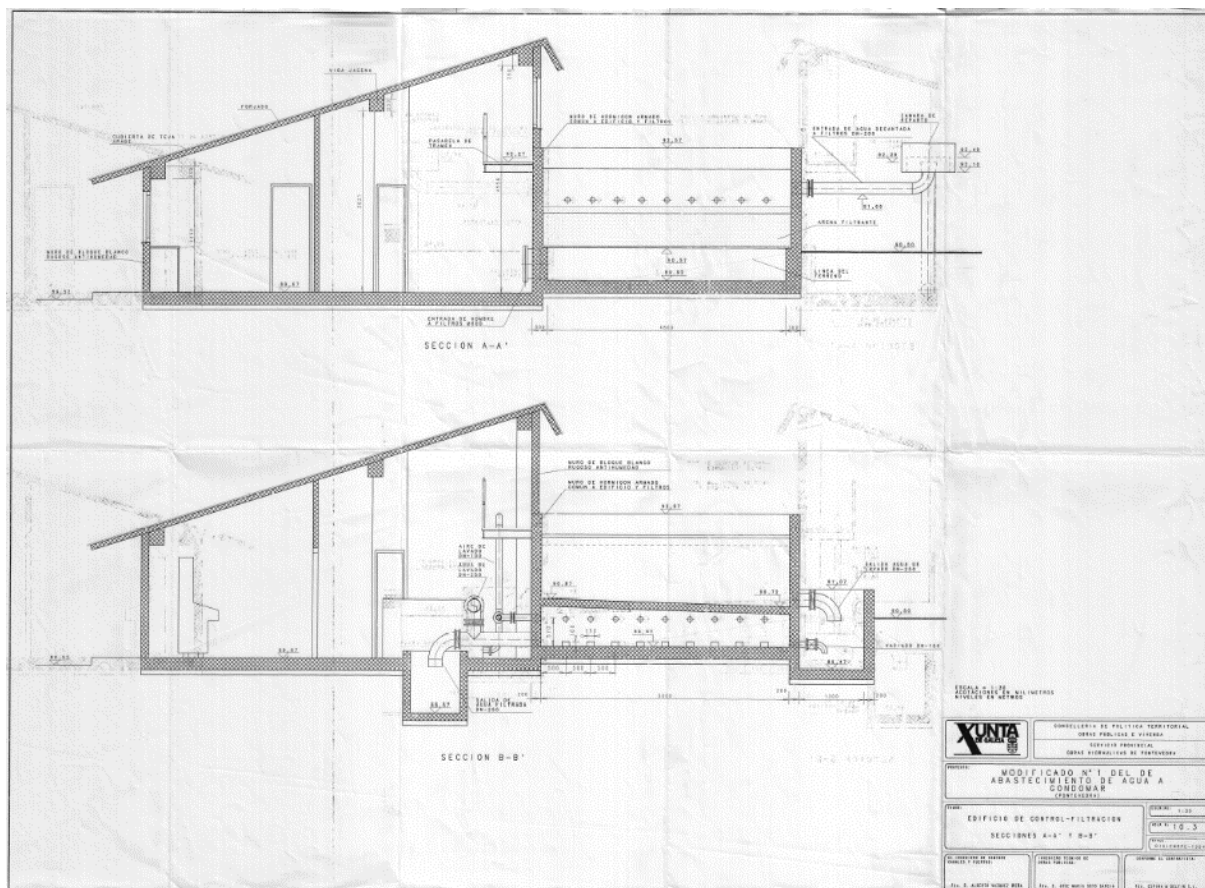
Foto 18: Soplane en ETAP



Foto 19: Bombas agua lavado, ubicadas en camara llaves depósito en ETAP



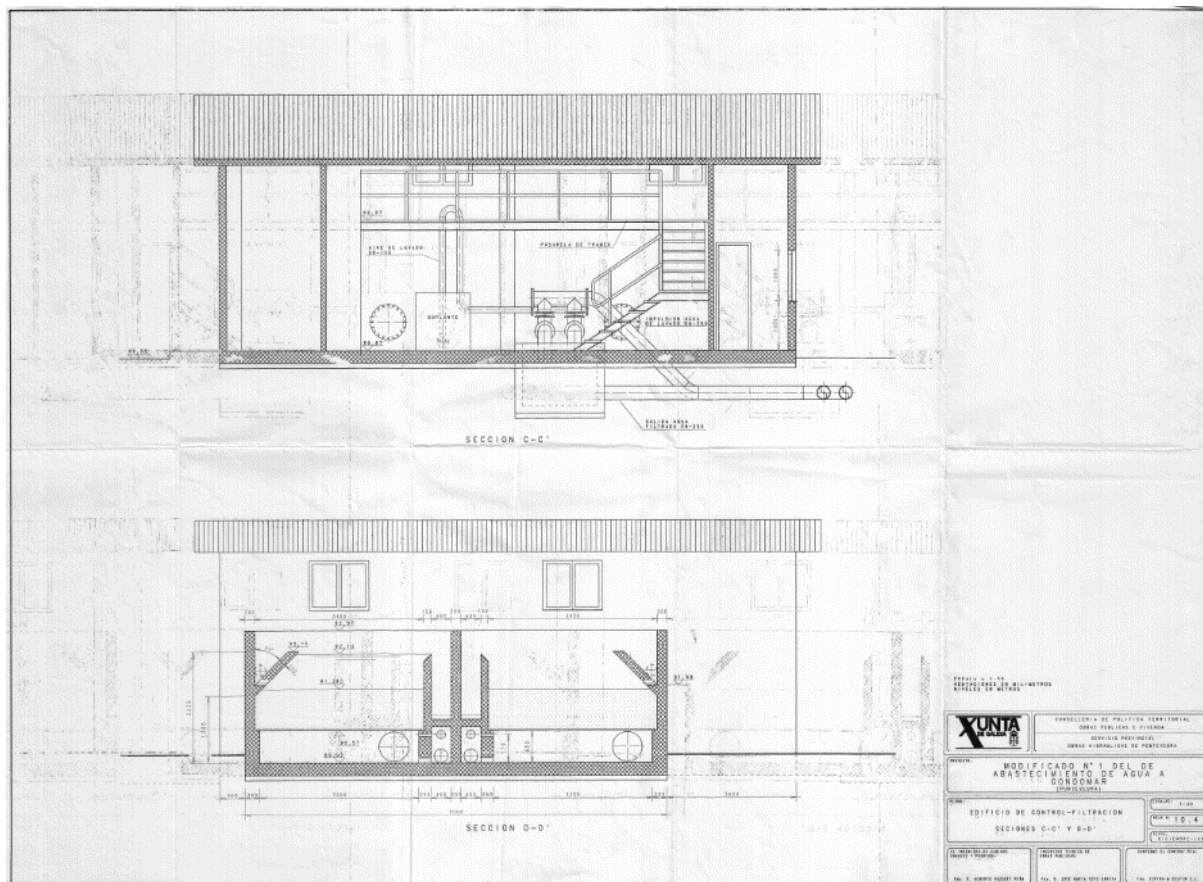
Esquema 5: Plano proyecto edificio y filtros ETAP



Esquema 6: Plano secciones A-A y B-B edificio y filtros ETAP



Foto 20: Vista exterior filtros y arqueta reparto a filtros en ETAP



Esquema 7: Plano secciones C-C y D-D edificio y filtros ETAP



Foto 21: Vista superior filtros en ETAP



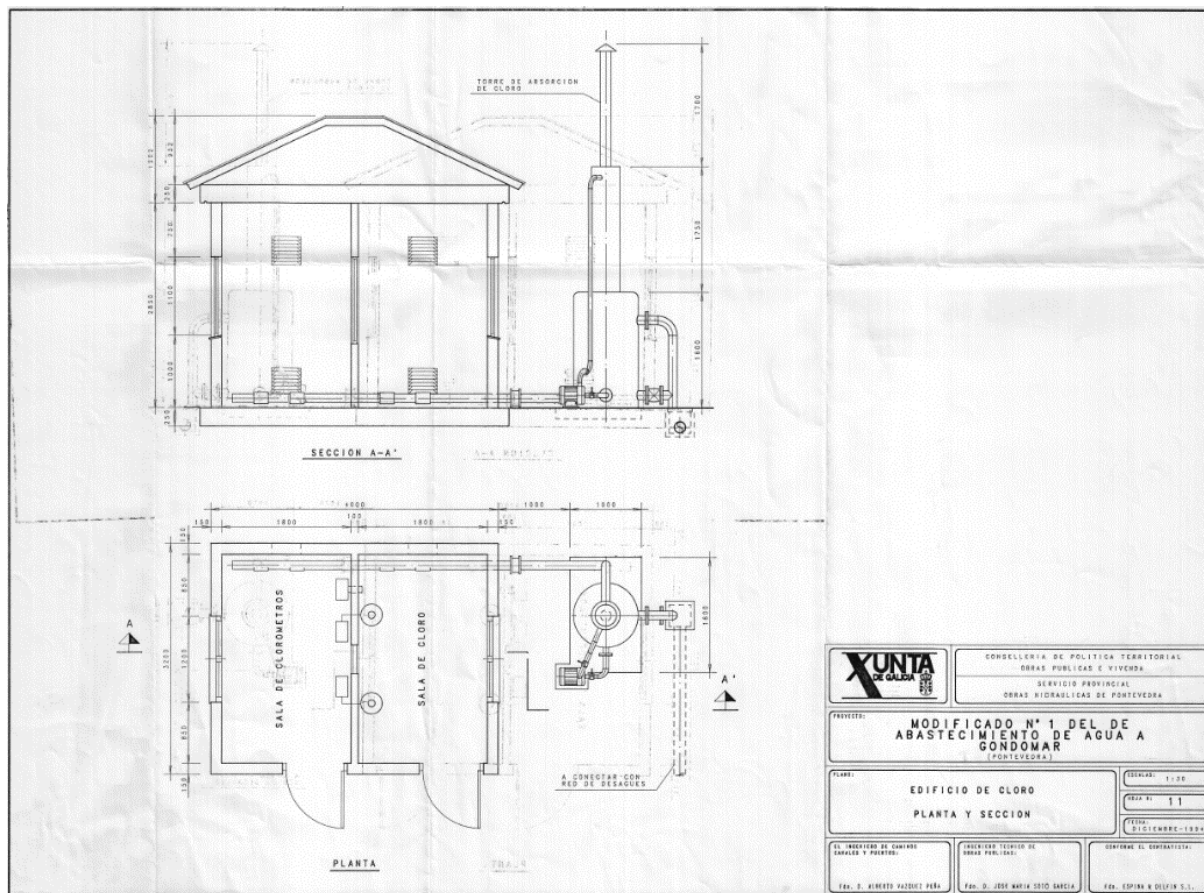
Foto 22: Salida filtros en ETAP

3. Desinfección:

Para el tratamiento bacteriológico, la instalación cuenta con un proceso de cloración mediante hipoclorito sódico. La dosificación se realiza a la salida de los filtros de arena.



Foto 23: Acceso caseta cloro en ETAP



Esquema 8: Plano proyecto caseta cloro en ETAP



Foto 24: Interior caseta cloro en ETAP

Tras el proceso completo de potabilización descrito, el agua es almacenada en un depósito de almacenamiento y regulación de 2.000 metros cúbicos de capacidad y anexo a propia instalación de tratamiento de agua potable.

En el Anejo nº1 se presenta la ficha descriptiva de esta ETAP.

4.5.3 Depósitos

El sistema de abastecimiento municipal de Gondomar dispone de dos depósitos de abastecimiento de agua potable (DAP) municipales, uno ubicado en la propia parcela de la ETAP, depósito General, y otro ubicado en la parroquia de Donas (depósito de Donas)

En el Anejo nº3 se presenta la ficha descriptiva de estos depósitos.

4.5.3.1 Depósito general ETAP

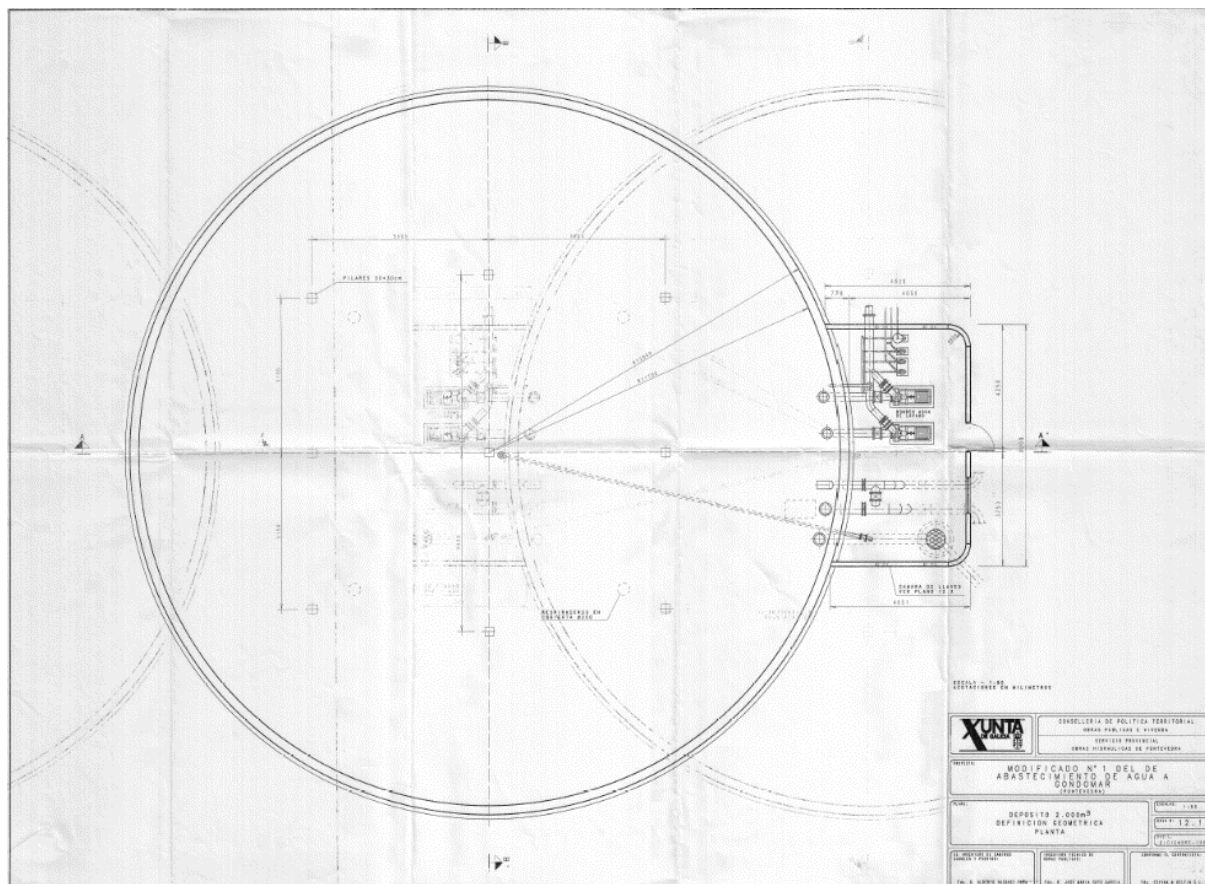
El depósito General es el depósito de distribución de agua potable principal del Sistema de Abastecimiento municipal del concello de Gondomar.

Este depósito se encuentra en la misma parcela de la ETAP, por lo que las coordenadas y la referencia catastral de este coinciden con las de la ETAP.

El depósito está construido en hormigón armado y es de geometría circular con un volumen de 2.000 m³ y dispone de respiraderos en cubierta de Ø200 (seis distribuidos por la cubierta)



Foto 25: Exterior depósito



Esquema 9: Plano proyecto depósito

Dispone de un vaciado de fondo así como de un rebosadero. Anexo al depósito dispone de una caseta de válvulas y equipos donde se ubican las bombas de agua de lavado de filtros, bombas para el arrastre de reactivos desde el denominado Edificio de Cloro, una bomba de servicio al laboratorio y el grupo de presión de servicios auxiliares.



Foto 26: Equipos en caseta depósito

En esta caseta también existe un bypass entre la entrada al depósito y la salida del mismo para garantizar el suministro ante posibles labores de mantenimiento o reparación en el depósito.



Foto 27: Entrada (tubería derecha), salida (tubería izquierda) y bypass

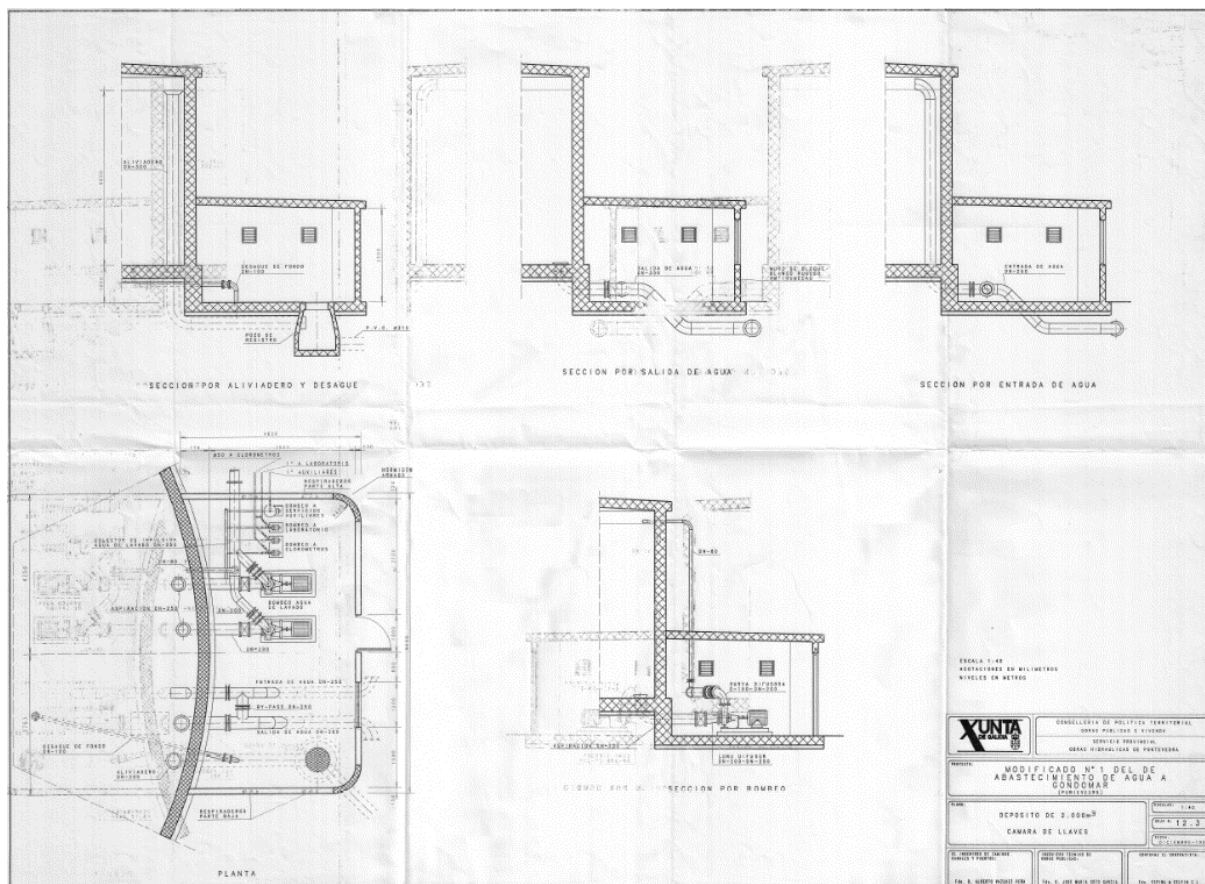


Foto 28: Secciones cámara llaves depósito

4.5.3.2 Depósito de Donas

Este es un depósito secundario de la red de abastecimiento municipal, que se encuentra situado en el barrio de Barcalla, parroquia de Donas y da servicio a una parte de los núcleos de dicha parroquia.

Las coordenadas U. T.M. ETRS 89 del depósito de Donas son:

X= 517233,16

Y= 4660278,21

Huso= 29

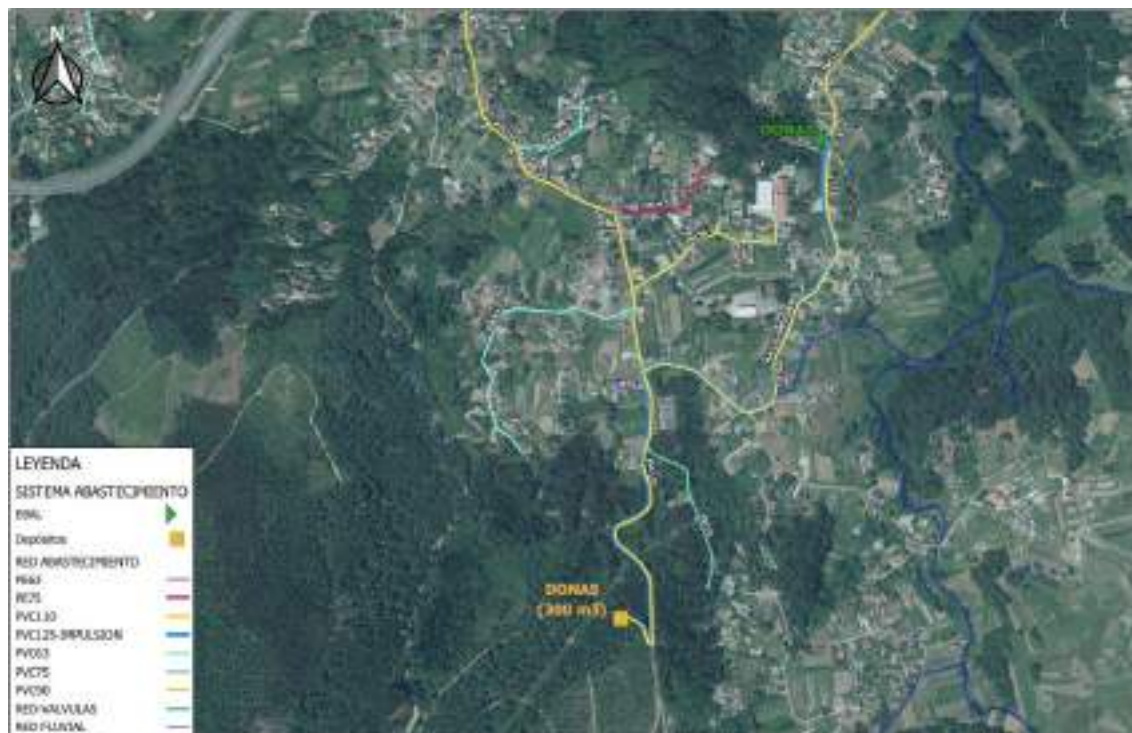


Figura 20: Depósito de Donas

La referencia catastral de la parcela es: 54021A084001250000KJ



Figura 21: Parcela depósito de Donas



Figura 22: Dimensiones depósito de Donas

El depósito está construido en hormigón armado y es de geometría rectangular con un volumen de 300 m³ y dispone de respiraderos en cubierta.



Foto 29: Exterior depósito de Donas



Foto 30: Exterior depósito de Donas

El agua potable llega a este depósito desde una estación de bombeo ubicada en la parroquia de Donas (al lado del CEIP de Donas) que recoge el agua de la red de abastecimiento.

Este depósito dispone de vaciado de fondo y aliviadero, así como de un equipo de medición de caudal tipo contador con emisor de pulsos que contabiliza el agua de entrada al depósito desde la estación de bombeo.



Foto 31: Caseta depósito de Donas



Foto 32: Contador de entrada a depósito de Donas

En la cámara de llaves dispone de un sistema de dosificación de hipoclorito sódico formado por dos dosificadoras (una en funcionamiento y otra en reserva) que funcionan según los pulsos del contador de entrada, dosificando en función del volumen de agua entrante al depósito.



Foto 33: Sistema dosificación depósito de Donas

Al carecer de alimentación eléctrica externa, dispone de un sistema de paneles fotovoltaicos en configuración aislada que da servicio al sistema de dosificación y a un telemando vía radio que da las ordenes de funcionamiento a la estación de bombeo de Donas para mantener el nivel de agua adecuado para su distribución.



Foto 34: Sistema alimentación fotovoltaico depósito de Donas



Foto 35: Telemando depósito de Donas



Foto 36: Paneles fotovoltaicos depósito de Donas

4.5.3.3 Depósito de Vilaza

Se trata de otro depósito secundario de la red de abastecimiento municipal, que se encuentra situado en el barrio de As Tercias, parroquia de Vilaza y da servicio a una parte de los núcleos de dicha parroquia.

Las coordenadas U. T.M. ETRS 89 del depósito de Donas son:

X= 520566,72

Y= 4664149,71

Huso= 29



Figura 23: Depósito de Vilaza.

La referencia catastral de la parcela es: 54021A022000120000KX



Figura 24: Parcela depósito de Vilaza



Figura 25: Dimensiones depósito de Vilaza

El depósito está construido en hormigón armado y es de geometría rectangular con un volumen de 200 m³.



Foto 37: Exterior depósito de Donas

El agua potable llega a este depósito desde un pozo que capta del río y desde 5 pozos filtrantes de manantiales. Además a este depósito llega el agua sobrante del bombeo de Vilaza.

Este depósito dispone de vaciado de fondo y aliviadero, así como de un contador mecánico que contabiliza el agua de entrada al depósito.



Foto 38: Contador mecánico entrada DAP Vilaza

En la cámara de llaves dispone de un sistema de dosificación de hipoclorito sódico formado por una dosificadora y un depósito de hipoclorito sódico.



Foto 39: Sistema dosificación depósito de Vilaza

4.5.4 Estaciones de bombeo

El sistema de abastecimiento municipal de Gondomar dispone de dos Estaciones de Bombeo de Agua Limpia/Potable (EBAL) municipales, uno ubicado en la parroquia de Donas, que da servicio al depósito de Donas, y otro ubicado en la parroquia de Gondomar y que da servicio a una parte del núcleo de Vilaza.

En el Anejo nº1 se presenta la ficha descriptiva de estas estaciones de bombeo.

4.5.4.1 Estación de bombeo de Donas

La Estación de Bombeo (EBAL) de Donas se encuentra situado en el barrio de Souto (pegado al recinto del CEIP de Donas), parroquia de Donas y da servicio al depósito de Donas.

Las coordenadas U. T.M. ETRS 89 de la EBAL de Donas son:

X= 517.586,41

Y= 4.661.030,25

Huso= 29

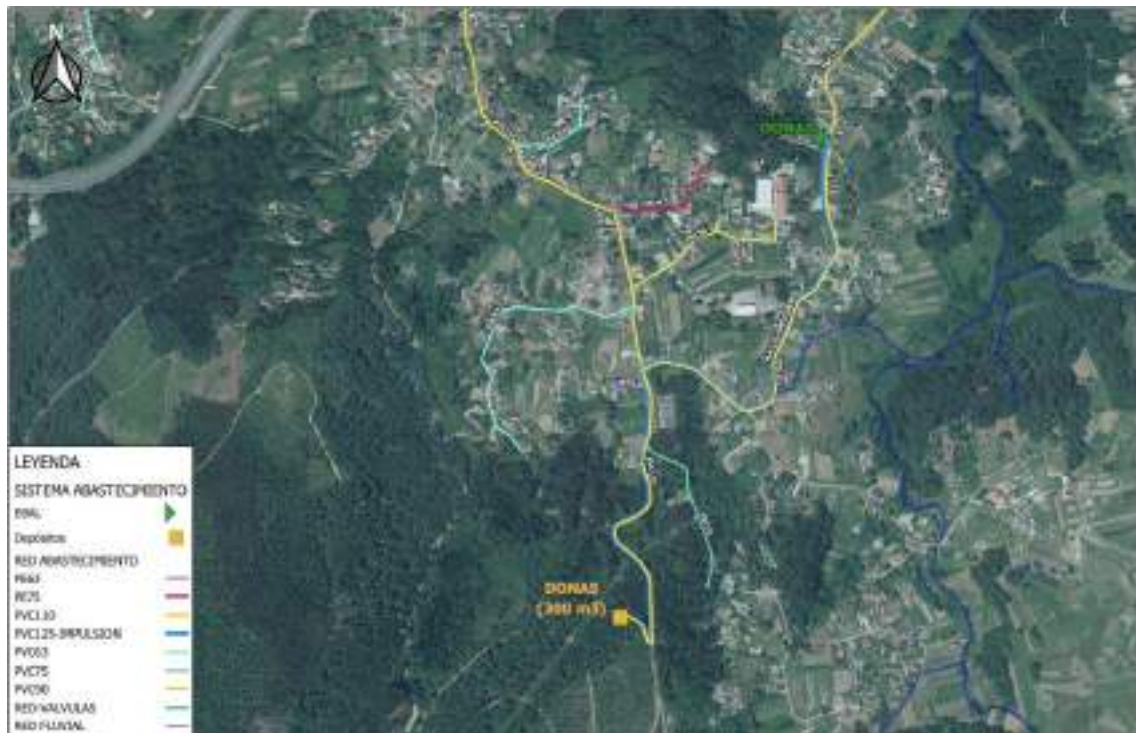


Figura 26: EBAL de Donas

La referencia catastral de la parcela es: 7511726NG1671S0001QE, la cual coincide con la referencia catastral del CEIP de Donas.



Figura 27: Parcela EBAL de Donas



Figura 28: Dimensiones EBAL de Donas

La estación de bombeo de donas está construida en ladrillo caravista con cubierta de hormigón armado.



Foto 40: Caseta EBAL de Donas

Dispone de dos bombas de tipo multicelular vertical, modelo CAPRARI HVUT 35/2A de 15 KW de potencia cada una, en modo de funcionamento en alternancia (1+1) para un caudal de 9 l/s. El agua la aspira directamente de la red de abastecimiento por lo que dispone de un calderín que permite regular la parada de los equipos y regular la presión de la aspiración, permitiendo el control de los equipos de bombeo.



Foto 41: Bombas EBAL de Donas



Foto 42: Cuadro eléctrico EBAL de Donas

4.5.4.2 Estación de bombeo de Vilaza

La estación de bombeo (EBAL) de Vilaza se encuentra ubicado en el barrio de Gondomar, parroquia de Gondomar, y da servicio a una parte de los núcleos de Vilaza y dispone de una tubería en previsión de futuro para dar servicio a la red de abastecimiento vecinal de Vilaza, si fuese necesario.

Las coordenadas U. T.M. ETRS 89 de la EBAL de Donas son:

X= 520.096,55

Y= 4.662.875,39

Huso= 29



96



Figura 31: Dimensiones EBAL de Vilaza

La estación de bombeo de donas está construida en ladrillo caravista con cubierta de hormigón armado.



Foto 43: Caseta EBAL de Vilaza

Dispone de dos bombas de tipo multicelular vertical en modo de funcionamiento en alternancia

(1+1) para un caudal de 3 l/s. El agua la aspira directamente de la red de abastecimiento por lo que dispone de un calderín que permite regular la parada de los equipos y regular la presión de la impulsión de cara a no pasar de un determinado valor en la red de abastecimiento, permitiendo el control de los equipos de bombeo. Esta estación de bombeo da servicio directo a usuarios actuando como un grupo de presión.



Foto 44: Bombas EBAL de Vilaza



Foto 45: Cuadro eléctrico EBAL de Vilaza

4.5.5 Red de distribución

4.5.5.1 Datos de la red

La red de abastecimiento de Gondomar que parte desde el Depósito de Abastecimiento ubicado en la parcela de la ETAP, es una red de tipo mallada con ramificaciones específicas para dar servicio en determinados puntos.

También se dispone de dos conexiones alternativas a la red de abastecimiento de Baiona, una ubicada en la zona de Mañufe en la PO-340 y otra en el núcleo de Cruceiro, parroquia de Borreiros, reflejadas en los planos del Anejo nº1, estas conexiones son capaces de abastecer un porcentaje de aproximadamente el 20% de los usuarios de la red de Abastecimiento de Gondomar.

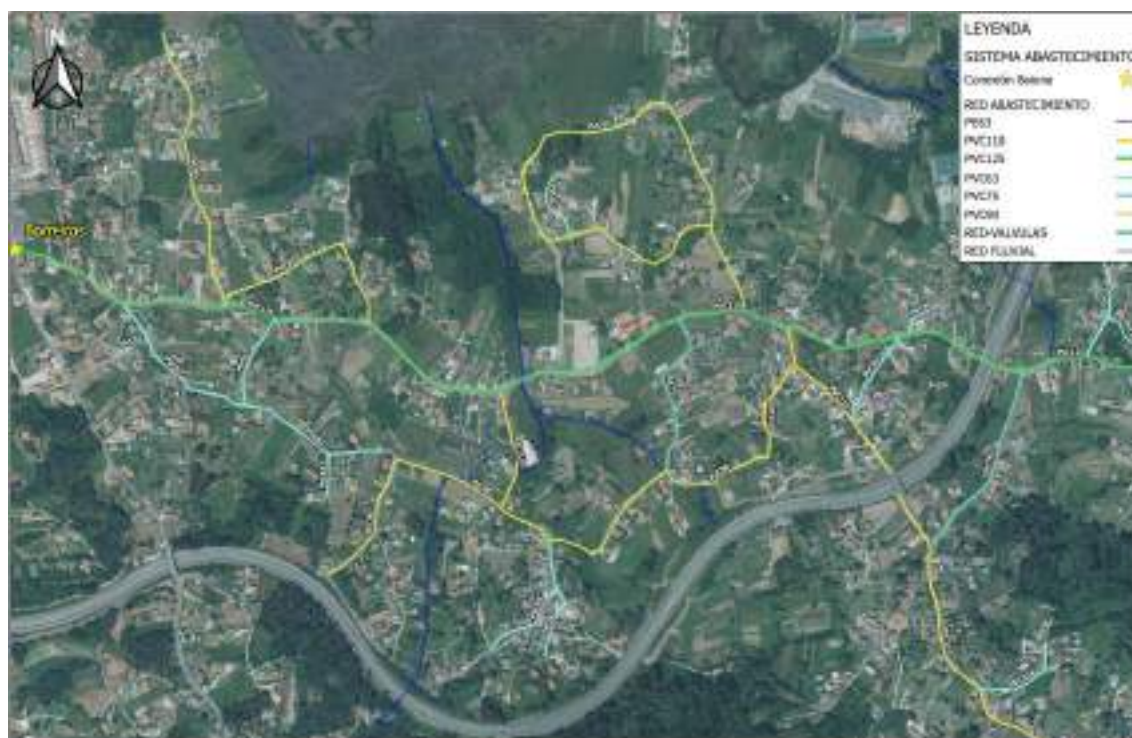
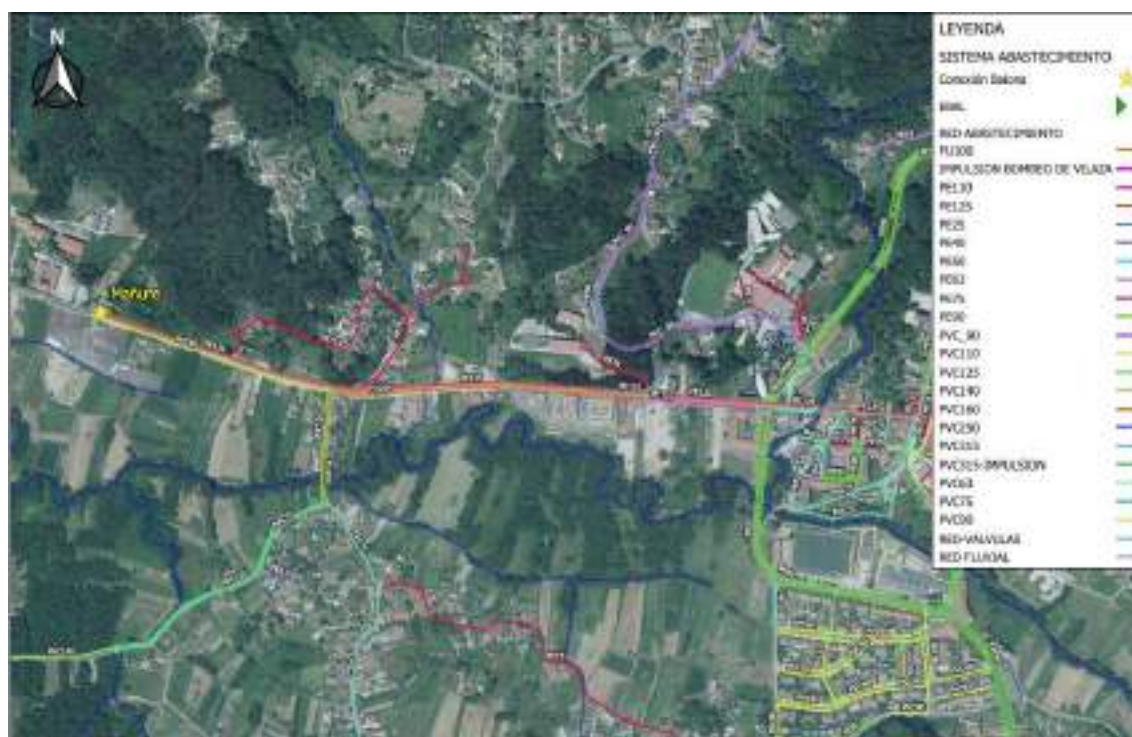


Figura 32: Conexión con red abastecimiento municipal de Baiona en zona Borreiros



material, longitudes por material y porcentaje sobre el total:

RED DE ABASTECIMIENTO			
SUBTOTALES POR MATERIALES		PRESENCIA EN LA RED SEGÚN MATERIAL	
POLIETILENO	16.512	POLIETILENO	29,64 %
FUNDICION DUCTIL	1003	FUNDICION DUCTIL	1,80 %
PVC	38.200	PVC	68,56 %
LONGITUD DE LA RED		55.715	

Tabla 13: Tipos material tuberías abastecimiento municipal

La red de abastecimiento de Gondomar se puede dividir en 4 sectores.

Un sector comprende el núcleo urbano de Gondomar y el resto de núcleos de la parroquia de Gondomar, así como los núcleos que se indican de las parroquias de Chaín y Vilaza y Mañufe, tal como se indica en el punto 2.1.2 y 2.1.3. En la zona de Vilaza existe un Grupo de presión para dar servicio a una zona y que además está preparada para poder servir de apoyo en un futuro a la red de abastecimiento vecinal de Vilaza.

Otro sector comprende el resto de núcleos de las parroquias de Donas y Borreiros. En la zona de Donas, como ya se indicó, se encuentre el Depósito de Abastecimiento secundario de Donas que da servicio a una zona alta de Donas. El agua es impulsada desde una estación de elevación desde un punto de la red de abastecimiento (en el Anejo nº4 se ubican estas instalaciones)

El tercer sector comprende la red de abastecimiento del Polígono Industrial de Vincios, la cual no depende del Depósito de Abastecimiento de Gondomar, dado que recibe el agua desde una conexión con la red de abastecimiento municipal del Concello de Vigo. Por tanto no se contempla su análisis en este documento, aunque la red de tuberías sí que forma parte de la red del abastecimiento de Gondomar.

En estas zonas existen elementos de corte para establecer el flujo de agua en función de las necesidades del suministro, así como para establecer prioridades en los anillos y las ramificaciones. En la siguiente tabla se indican estos elementos y en el Anejo nº1 se representan en planos.

ABASTECIMIENTO	
VÁLVULAS DE CORTE	206
FILTROS	
VÁLVULAS DE VENTOSA	7
VÁLVULAS DE DESAGÜE	2
VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN	
CONTADORES	5
HIDRANTES	17
BOCAS DE RIEGO	9
BOMBEOS	2 UNIDADES
DEPÓSITOS	2 UNIDADES
E.T.A.P.	1 UNIDADE

Tabla 14: Elementos red de abastecimiento municipal

En la siguiente tabla se relacionan los tipos de tubería con los diámetros instalados y las longitudes instaladas.

ABASTECIMIENTO	
MATERIAL TUBERÍA	mL. TUBERÍA
PE Ø 25	325
PE Ø 40	70
PE Ø 50	605
PE Ø 63	844
PE Ø 75	5.392
PE Ø 90	6.943
PEØ 110	778
PEØ 125	1.555
FD Ø 100	1.003
PVC Ø 63	4.527
PVC Ø 75	4.271
PVC Ø 90	8.751
PVC Ø 110	5.736
PVC Ø 125 DISTRIBUCCION	6.035
PVC Ø 125 IMPULSION	1.386
PVC Ø 140	675
PVC Ø 160	356
PVC Ø 160 INCENDIOS	2.995
PVC Ø 315 DISTRIBUCCION	334
PVC Ø 315 IMPULSION	3.134
LONGITUD DE LA RED	55.715

Tabla 15: Tipo y diámetro tuberías red de abastecimiento municipal

En cuanto a los materiales de la red de abastecimiento son fundamentalmente tubería de polietileno y tubería de PVC, existiendo una parte de la red ejecutada en tubería de fundición dúctil.

4.5.5.2 Puntos de cruce de la tubería de captación

En el Anejo nº3 se adjuntan las fichas elaboradas para cada punto de cruce de la tubería de captación del abastecimiento municipal con los cursos de agua, indicando:

- Gestor
- Tipo de elemento
- Denominación
- Tipo
- Situación y Parroquia
- Referencia catastral y coordenadas UTM
- Cuenca
- Destino del agua

4.6 Rendimiento del sistema de abastecimiento (Pérdidas)

En este apartado se trata de establecer el rendimiento general del sistema de abastecimiento, valorando por tanto las pérdidas que se producen en el sistema.

Para ello se establecen dos ratios:

RATIO 1: $(\text{Volumen extraído} - \text{Volumen facturado}) / \text{Volumen extraído}$

RATIO 2: $(\text{Volumen extraído} - \text{Volumen facturado}) / \text{km de Red}$

El volumen extraído se obtiene a partir de la medición del caudalímetro ubicado en la ETAP, y el volumen facturado se obtiene directamente de la suma de las mediciones de los contadores de las diferentes acometidas.

Por otro lado, para el cálculo del ratio 2, se tiene en cuenta tan solo la red de abastecimiento a la que se sirve desde la ETAP, esto es, se descuenta la longitud de las tuberías instaladas en el polígono industrial de Vincios. La longitud total de estas canalizaciones asciende a 49,303 km.

Según los datos suministrados por la empresa encargada del servicio municipal de agua del concello (Espina y Delfín), los valores de los volúmenes suministrados y registrados son los siguientes para los dos últimos años:

PERIODO	VOLUMEN FACTURADO (m3)	VOLUMEN SUMINISTRADO (m3)	DIFERENCIA	RATIO 1	LONGITUD TOTAL RED (km)	RATIO 2
				DIF/M3 SUMIN		DIF/km red
1 TRIMESTRE 2019	66.901	99.356	32.455	32,7%	49,303	658,27
2 TRIMESTRE 2019	78.308	*	*	*		*
3 TRIMESTRE 2019	123.313	166.387	43.074	25,9%		873,66
4 TRIMESTRE 2019	70.640	112.509	41.869	37,2%		849,22
1 TRIMESTRE 2020	59.234	103.832	44.598	43,0%		904,57
2 TRIMESTRE 2020	88.708	129.208	40.500	31,3%		821,45
3 TRIMESTRE 2020	113.784	165.409	51.625	31,2%		1047,09
MEDIA				33,5%		859,04

Tabla 16. Rendimiento del sistema de abastecimiento (Pérdidas). * Incidencia en contador general ETAP

4.7 Reglas de operación

El funcionamiento habitual del sistema de abastecimiento incluye la captación en la unión del río Touteiras con el río Morgadães, el tratamiento en la ETAP y la distribución desde el depósito principal ubicado en la misma parcela que la estación de tratamiento.

Durante los últimos dos años, los caudales bombeados desde la captación son los siguientes:

PERIODO	VOLUMEN SUMINISTRADO (m3)
1 TRIMESTRE 2019	99.356
2 TRIMESTRE 2019	*
3 TRIMESTRE 2019	166.387
4 TRIMESTRE 2019	112.509
1 TRIMESTRE 2020	103.832
2 TRIMESTRE 2020	129.208
3 TRIMESTRE 2020	165.409

Tabla 17. Volumen captado. * Incidencia en contador general ETAP

Tan solo puntualmente se utiliza la conexión con la red de abastecimiento de Baiona (zona de Borreiros) en momentos de sequía, en los que la captación no es capaz de suministrar todo el caudal necesario.



Figura 34. Conexión con red de abastecimiento de Baiona.

Por otro lado, la zona norte del concello, en la que se ubica el polígono industrial de A Pasaxe toma siempre el agua el sistema de abastecimiento del concello de Vigo (zona de Vincios).

Además las obras que próximamente se ejecutarán en la zona, “*Proyecto de urbanización del polígono industrial de A Pasaxe. Polígono 1*”, incluyen la construcción de una nueva ETAP que tratará agua que vendrá desde la presa de Zamáns.



Figura 35. Conexión con red de abastecimiento de Vigo.

5 CONDICIONANTES AMBIENTALES Y SOCIALES PARA LA GESTIÓN DE LAS SECAS

Se relacionan a continuación los espacios con valor medioambiental del concello, que requieren una protección específica en caso de sequía. También espacios relacionados con el agua con un importante valor social o cultural.



Figura 36: Ubicación Gondomar.

- Gondomar núcleo urbano se encuentra en la encrucijada de los ríos Miñor y Zamans, y generó en las márgenes de ambos ríos, sus zonas verdes, de esparcimiento y encuentro.

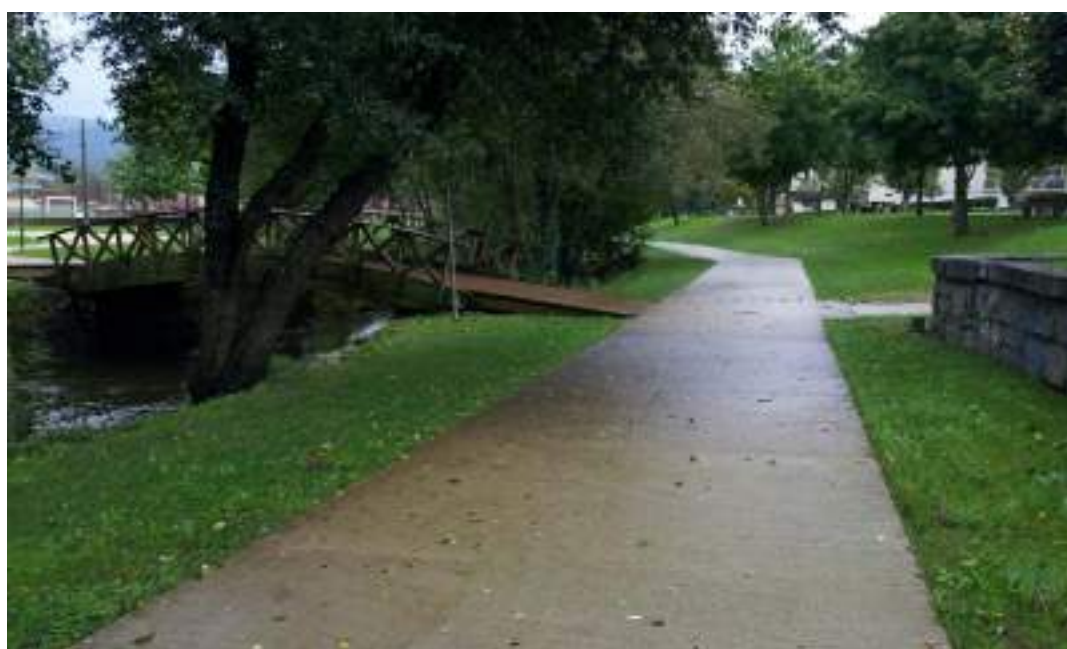


Foto 46: Vista del río Miñor a su paso por el núcleo de Gondomar.

En periodos de sequía, el caudal de los ríos se verá muy mermado, y afectará a la relación de espacios que se indican en el mapa.

- Por otra parte, sin ser exhaustivos en la exposición, los ríos a medida que suben de cota por las laderas de la sierra do Galiñeiro, y por el resto de montes que rodean el núcleo hacia el sur y este, tienen un importante valor ecológico, son ríos con pesca relativamente abundante, y presentan zonas con importante interés paisajístico y natural.

La mayoría de los ríos que discurren por las distintas vaguadas vierten sus aguas al Zamans y al Miñor, conformando los dos ejes que distinguen a Gondomar y que confluyen en su núcleo urbano, para continuar hasta la desembocadura del río Miñor en A Foz do Miñor, donde confluyen los tres municipios que forman el Val Miñor, Nigrán, Baiona y Gondomar.

- A Foz do Miñor, importantísimo enclave natural, en la desembocadura del río de mismo nombre, con protección específica dentro de Red Natura, que solo afecta a los municipios de Nigrán y Baiona.

Se encuentra en zona intermareal, pero en caso de sequía, el aporte de agua dulce, al verse disminuido, afectará al ecosistema.

- A ponte de Mañufe, ubicado en la carretera provincial PO-2304 sobre el río Miñor, puente románica de 1000 años de antigüedad, que a día de hoy sufre ya un cierto deterioro, pero que el concello de Gondomar tiene previsto rehabilitar y generar una importante zona de esparcimiento y convertir la carretera en peatonal, una vez se construya la circunvalación para dar entrada y salida a las parroquias de Mañufe y Donas.
- Viaducto do Bravo, sobre el río Zamans, conjunto catalogado por Patrimonio, que aun no siendo muy antiguo, representa una singular construcción con transcendencia en el concello.

Ponte das Animas, sobre el río Miñor, paso sobre el río del denominado camino real. Renombrado puente también catalogado, y en la zona verde del núcleo del concello.

6 EL SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

El sistema de saneamiento del concello de Gondomar recoge todas las aguas residuales hacia la estación depuradora, ubicada en la zona baja del Val Miñor y que vierte el agua tratada a la ría de Baiona.

Debido a la orografía del terreno, la pendiente natural hace que la mayoría de la red de colectores drene hacia el fondo del valle (ubicación de la EDAR). Esta situación hace que existan un número relativamente bajo de bombeos de aguas residuales.

En total existen siete estaciones de bombeo, distribuidas por diferentes parroquias que conforman el concello. Se trata en todos ellos de pozos con bombas sumergibles. Estas estaciones de bombeo se encuentran ubicadas en las coordenadas presentadas en la siguiente tabla:

Nº	Ubicacion	Coord X	Coord Y
1	Gándara	521.617,10	4.660.517,56
2	A Torre	521.321,19	4.661.790,14
3	Carrasquedo de Abaixo	520.155,21	4.663.177,21
5	Cruceiro-Donas	516.921,74	4.661.450,42
7	Lousado	516.084,54	4.660.643,03
6	Castro	515.938,87	4.662.011,45
7	CDL	519.717,80	4.661.869,66

Tabla 18. Inventario EBARs Concello de Gondomar.

Como ya se ha comentado en apartados anteriores, el área de población con saneamiento supera con creces al área de población con abastecimiento.

La EDAR de Gondomar fue puesta en funcionamiento en el año 2001 y presenta las siguientes características técnicas:

- Población equivalente de diseño: 24.000 habitantes equivalentes
- Caudal Medio de Diseño: 6.720 m³/d
- Caudal Punta de Diseño: 562 m³/h

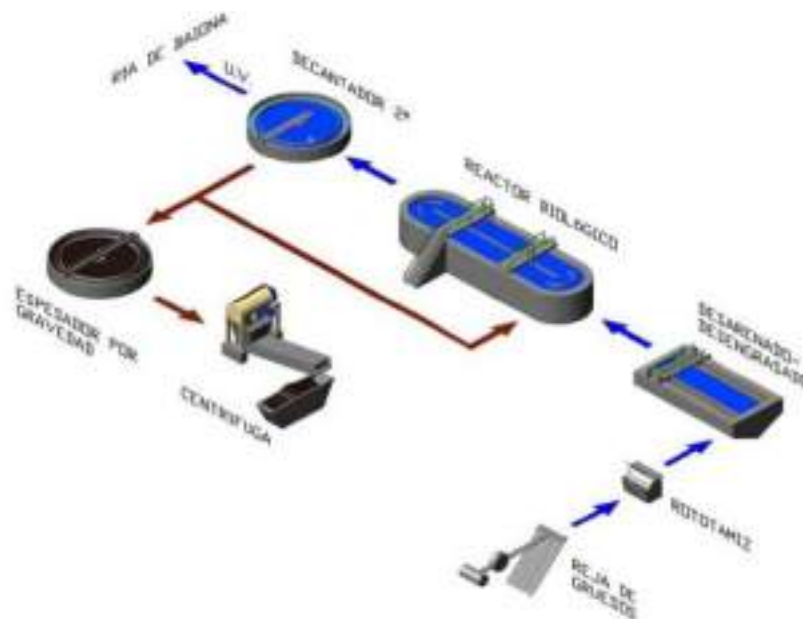


Figura 37. Esquema proceso de depuración EDAR Gondomar.

En cuanto al proceso de depuración llevado a cabo en la EDAR, se realiza en las siguientes fases o etapas:

LÍNEA DE AGUA

- Pretratamiento: Reja de gruesos, rototamiz y desarenador-desengrasador
- Reactor biológico: proceso biológico de fangos activos con reactor de tipo carrusel
- Decantador: decantador circular con puente móvil
- Desinfección: ultravioleta

LÍNEA DE LODOS

- Espesado: espesador por gravedad
- Deshidratación: centrífuga

Una vez que el agua residual pasa el proceso de depuración es devuelta al medio (río Miñor), en su desembocadura en la ría de Baiona.

7 DIAGNÓSTICO: DEBILIDADES Y FORTALEZAS DEL SISTEMA DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

7.1 Indicadores

Para tener un mayor conocimiento del estado actual del ciclo integral del agua en el concello de Gondomar es necesario conocer con mayor profundidad cuáles son sus puntos fuertes y sobre todo, cuales son aquellos aspectos que presentan una mayor debilidad.

En este sentido nos centraremos en el abastecimiento, ya que el sistema de depuración existente, diseñado para 24.000 habitantes equivalentes, tiene capacidad suficiente para tratar los caudales provenientes de todo el conjunto de la población.

Para realizar el diagnóstico del sistema de abastecimiento se estudiarán los siguientes indicadores propuestos en el modelo del plan de seca de Augas de Galicia:

TIPOLOGÍA	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	
RECURSOS HÍDRICOS	Suficiencia de recursos	Diferencia entre el volumen de recursos disponibles y las demandas de agua	Se considera un indicador relevante por lo que se realizará su valoración	SI
	Calidad adecuada de los recursos	Relación entre la calidad de agua bruta y las normas exigidas para agua de consumo	Se considera que la calidad del agua bruta es adecuada por lo que no se valora	NO
INFRAESTRUCTURAS	Capacidad de almacenamiento	Margen de almacenamiento en días en caso de corte de suministro	Debido a que la mayoría del sistema depende de un único depósito, se realizará su valoración	SI
	Capacidad de tratamiento	Relación entre la capacidad de tratamiento y el caudal a tratar	Se valorará la capacidad de la ETAP respecto a la demanda	SI
	Adecuación del tratamiento	Relación entre el tratamiento disponible y las características de agua bruta	Se considera que la calidad del agua bruta es adecuada por lo que no se valora	NO
GESTIÓN	Mantenimiento: gestión de las pérdidas	Porcentaje de pérdidas entre extracción y suministro	Se realiza su valoración en base a los valores obtenidos en el apartado 4.6	SI
	Control de consumos	Porcentaje de abonados con dispositivos de medición de caudal	Se tiene sistema de medición en las acometidas por lo que no se considera relevante	NO
	Adecuación tarifaria	Porcentaje de recuperación de costes, existencia de tarifa específica para situaciones de seca	No se cuenta con una tarifa de este tipo	NO

Tabla 19. Indicadores de vulnerabilidad.

7.1.1 Suficiencia de recursos

En el Anejo nº4 se calculan los caudales demandados en el sistema de abastecimiento tanto actualmente como a futuro. Además se realizan los cálculos tanto para la población que

actualmente está conectada, como para todo el conjunto de la población. En la siguiente tabla se presenta un resumen de los valores de caudal:

POBLACIÓN					QDm.t (l/s)	QDp.t (l/s)
Núcleos conectados	AÑO	FIJA	ESTACIONARIA	TOTAL		
Conexiones existentes actualmente	2021	7.172	91	7.263	17,68	21,20
	2046	11.617	145	11.762	32,66	39,23
Todo el concello	2021	15.605	189	15.794	43,88	52,69
	2046	23.690	293	23.983	66,64	79,91

Tabla 20. Resumen caudales Anejo nº4.

En cuanto al volumen de recurso disponible, solo se tienen datos de caudal del curso fluvial del que toma agua la ETAP (Río Miñor en la unificación del Río Morgadães y el Río Tonteiras), en la captación del depósito de Vilaza, no se tienen datos, aunque los caudales son prácticamente despreciables frente a la otra captación.

Para realizar la comparación de los valores calculados (tabla 22) con los valores indicados en el Apéndice 7, CAUDALES ECOLÓGICO, publicados en el Plan Hidrológico de la demarcación Galicia Costa (aprobado según RD 11/2016 del 8 de enero) para el Río Miñor o Rego de Morgadães.

Atendiendo a los valores indicados en el Apéndice 7.1, Caudales ecológicos. Régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones ordinarias (valores expresados en m³/s)

NOME	CODIGO MASA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SET			
ENCORO BAIANA	NONE MASA	0,13	0,019	0,008	0,030	0,009	0,029	0,025	0,024	0,021	0,015	0,015	0,015
RIO GROVA	ES.014.NR.311.007.01.00	0,02	0,076	0,118	0,132	0,141	0,135	0,124	0,113	0,104	0,083	0,071	0,071
RIO MIÑOR OU REGO DE MORGADANES	ES.014.NR.311.000.02.00	2,45	0,315	0,503	0,563	0,564	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,286	0,286
RIO MIÑOR OU REGO DE MORGADANES	ES.014.NR.311.000.01.00	1,06	0,140	0,210	0,234	0,246	0,228	0,210	0,182	0,185	0,142	0,124	0,124
RIO ZAMANS	ES.014.NR.311.006.02.01	0,97	0,138	0,189	0,215	0,224	0,213	0,182	0,166	0,158	0,118	0,112	0,112
RIO DE ZAMANS (ENCORO ZAMANS)	ES.014.MR.311.006.01.01	0,96	0,081	0,104	0,125	0,130	0,126	0,109	0,090	0,081	0,066	0,063	0,063
ZAMANS	ES.014.MR.311.006.01.00	0,25	0,037	0,056	0,050	0,059	0,055	0,047	0,045	0,04	0,028	0,028	0,028

Tabla 21: Régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones ordinarias

El caudal solicitado según la tabla 22 es inferior para todos los casos calculados.

Atendiendo a los valores indicados en el Apéndice 7.2, Caudales ecológicos. Régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones de seca (valores expresados en m³/s).

NOME	CÓDIGO MASA	OUT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET
ENCORO BAIENA	NO ES MASA	0,012	0,018	0,019	0,019	0,018	0,016	0,015	0,014	0,010	0,010	0,010	0,010
RIO GROVA	ES.014.NR.311.007.01.00	0,047	0,078	0,08	0,085	0,084	0,075	0,072	0,061	0,050	0,044	0,044	0,044
RIO MAIOR OU RIBO DE MORRADAÑES	ES.014.NR.311.000.02.00	0,206	0,330	0,360	0,370	0,350	0,310	0,280	0,270	0,229	0,188	0,188	0,188
RIO MAIOR OU RIBO DE MORRADAÑES	ES.014.NR.311.000.01.00	0,081	0,136	0,152	0,160	0,140	0,137	0,125	0,120	0,092	0,081	0,081	0,081
RIO ZAMANS	ES.014.NR.311.008.02.01	0,062	0,120	0,141	0,140	0,141	0,122	0,112	0,102	0,074	0,071	0,071	0,071
RIO DE ZAMANS (ENCORO ZAMANS)	ES.014.MR.311.006.01.01	0,051	0,067	0,079	0,082	0,079	0,069	0,063	0,057	0,042	0,040	0,040	0,040
ZAMANS	ES.014.MR.311.006.01.00	0,022	0,029	0,035	0,036	0,035	0,030	0,027	0,025	0,018	0,017	0,017	0,017

Tabla 22: Régimen de caudales ecológicos mínimos en condiciones de seca

De la comparación de esta tabla con los caudales de la tabla 22, vemos como para los meses de mayor sequía (Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre), el caudal demandado podría llegar a estar muy próximo al caudal ecológico del río.

Por tanto, vemos como la captación existente parece estar próxima al límite de su capacidad.

7.1.2 Capacidad de almacenamiento

Para realizar el cálculo se suma la capacidad de todos los depósitos que es la siguiente:

DAP	CAPACIDAD (m3)
Principal	2.000
Donas	300
Vilaza	200
TOTAL	2.500

Tabla 23. Volumen DAPs.

A continuación se estima el tiempo de vaciado de los depósitos sin aportaciones para caudal medio:

POBLACIÓN			QDm.t (l/s)	Tiempo (días)
Núcleos conectados	AÑO	TOTAL		
Conexiones existentes actualmente	2021	7.263	17,68	1,64
	2046	11.762	32,66	0,89
Todo el concello	2021	15.794	43,88	0,66
	2046	23.983	66,64	0,43

Tabla 24. Margen de almacenamiento en días ante un corte en el suministro.

Vemos como para la población actualmente conectada, el margen sería de poco más de día y medio con los depósitos llenos.

Esta circunstancia sería aún peor realizamos el cálculo a futuro (año 2046), existiendo una reserva de menos de un día para la población que actualmente está conectada al servicio municipal.

En el caso de que conectásemos todos los núcleos del concello, vemos como la reserva de

volumen sería capaz de hacer frente a la demanda durante aproximadamente 12 horas, por lo que sería claramente insuficiente la infraestructura existente.

7.1.3 Capacidad de tratamiento

El caudal de tratamiento para el que está diseñada la ETAP es de 30 l/s, que sería capaz de cubrir la demanda para la población actualmente conectada, aunque se encuentra próxima al límite de su capacidad.

Si se aumenta el número de habitantes, la capacidad de la infraestructura sería una vez más insuficiente.

7.1.4 Mantenimiento: gestión de las pérdidas

Según lo presentado en el apartado 4.6, los ratios indican que las pérdidas son bastante elevadas en torno al 33,5% de media (tabla 18).

Este porcentaje de pérdidas es excesivo, por lo que debería de realizarse un estudio de la red e intentar buscar por donde se pierde ese volumen de agua.

7.2 Debilidades

Realizando un análisis de los indicadores anteriores y la situación general del concello de Gondomar se pueden resumir las debilidades en los siguientes puntos:

- Falta infraestructuras: población en crecimiento y recurso menguante
- Recurso próximo al límite de su capacidad
- Actividad industrial y su posible crecimiento
- Elevadas pérdidas en la red

Según lo visto en el apartado anterior, las infraestructuras que conforman el sistema de abastecimiento de Gondomar se encuentran al borde de su máxima capacidad.

Tanto la capacidad de tratamiento de la ETAP, como el volumen de almacenamiento de los depósitos son capaces de satisfacer la demanda actual, tan sólo presentando ciertos problemas de abastecimiento en períodos de sequía en los que los recursos hídricos se ven reducidos.

Por otro lado, el concello de Gondomar se encuentra en una fase de crecimiento de población

según lo que reflejan los padrones de los últimos años. Esto unido al contexto de cambio climático en el que nos encontramos (recursos hídricos menguantes), puede llegar a provocar que a corto plazo se produzcan de forma habitual episodios de desabastecimiento de agua a la población.

La reducción en la reserva de recursos hídricos queda patente tanto por la disminución del volumen de agua precipitado en la zona como por los aforamientos realizados en los cauces fluviales.

En cuanto a la actividad industrial, la falta de una infraestructura de abastecimiento adecuado lastra el crecimiento en la zona. La principal área industrial del concello se ubica en Vincios (polígono de A Pasaxe), la cual actualmente toma el agua de la red de abastecimiento de Vigo.

Por último, hay que volver a mencionar las elevadas pérdidas que se producen en la red, las cuales son bastante superiores al 25% e impiden un funcionamiento eficiente del sistema de abastecimiento.

7.3 Fortalezas

A pesar de las deficiencias o debilidades indicadas, el sistema de abastecimiento también posee una serie de puntos fuertes, que de forma general son:

- Conexión con Baiona
- Orografía de la zona
- Embalses próximos: Zamáns, Eiras, Bahiña

La conexión con el sistema de abastecimiento permite satisfacer la demanda de la mayoría de la población actualmente conectada, ya que es capaz de suministrar agua al núcleo urbano de Gondomar y a los núcleos de las parroquias que se encuentran a una menor cota.

Esta conexión ha permitido en el pasado hacer frente a situaciones desabastecimiento asociados a periodos de sequía.

La situación física del concello, enmarcado en el val Miñor, rodeado de varias formaciones montañosas con esorrentía hacia el fondo del valle donde existe un terreno plano donde se ubica el núcleo urbano, hace que desde este punto de vista Gondomar se encuentre en una posición

privilegiada.

Por un lado, existe posibilidad de realizar captaciones de agua subterráneas, que permitan abastecer a la población desde las elevaciones montañosas que conforman el perímetro del valle. Actualmente la mayoría de traídas de agua vecinales toman el agua de esta forma.

Por otro lado, la pendiente natural del terreno hace que en el fondo del valle confluyan numerosos ríos y regatos, lo que provoca que los recursos hídricos superficiales sean numerosos, aunque la mayoría de cursos fluviales son de poca envergadura y por tanto con un caudal limitado.

Por último, a pesar de que en el concello de Gondomar no existe un embalse propio, sí que es cierto que en las proximidades existen otras presas de gran relevancia.

El embalse de Zamáns con una capacidad de 2,2 hm³, se encuentra al norte del concello de Gondomar y permite el abastecimiento a la población de Nigrán y Vigo. En el embalse de Bahiña se toma el agua que abastece al concello de Baiona.

Además, existe también el embalse de Eiras, de gran tamaño (22 hm³) y que sirve a la ciudad de Vigo. Debido a su gran capacidad constituye la mayor reserva de agua de la zona. Por su localización parece que la captación en este punto sería la más difícil debido a la distancia existente.

8 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS, POBLACIONES Y ACTIVIDADES VULNERABLES

Frente a un evento de seca el área vulnerable sería todo el conjunto de la población abastecida por el sistema de abastecimiento, ya que como ya se ha comentado, toda la red se nutre principalmente de la misma captación.

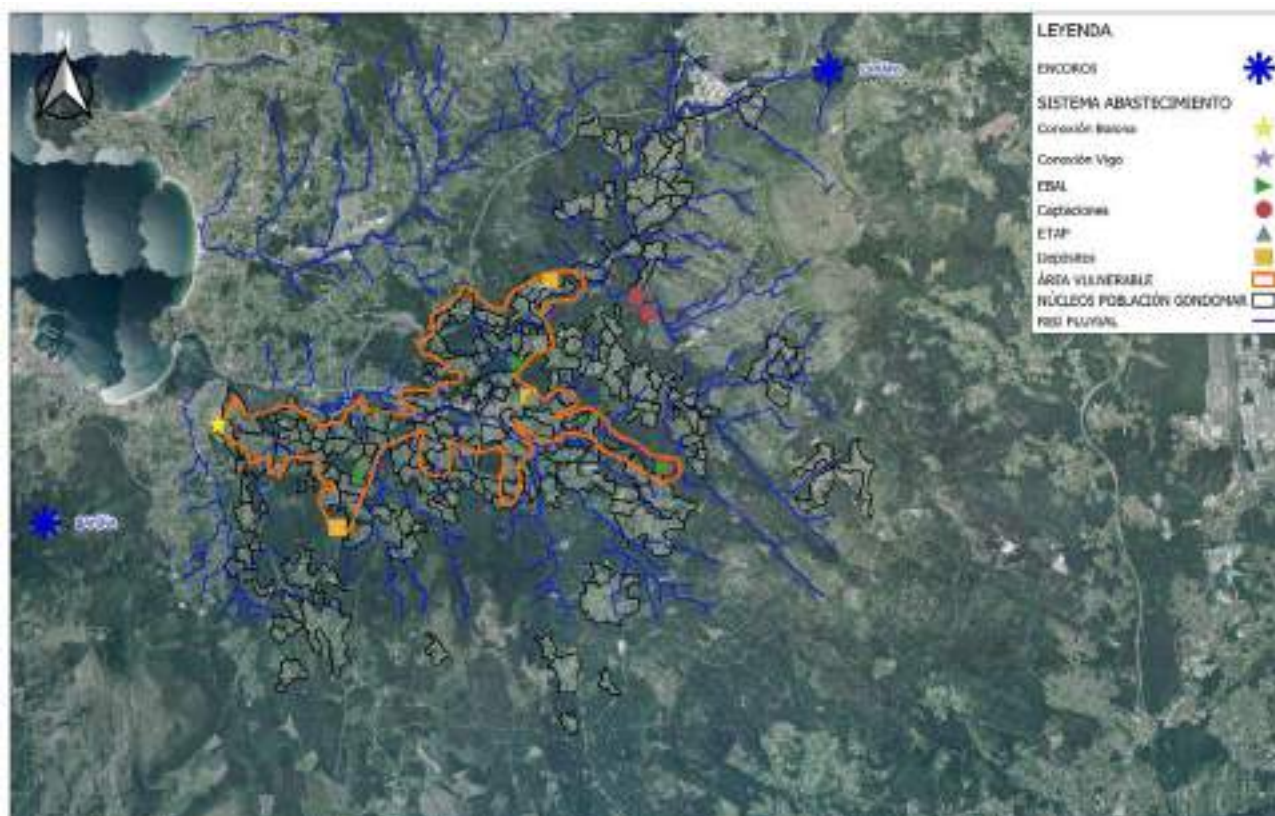


Figura 38. Recursos hídricos y área vulnerable.

Según como se puede ver en la figura anterior el área vulnerable abarca la mayor parte de los núcleos que conforman el concello. No se incluyen el resto de núcleos por no estar actualmente conectados a la red de abastecimiento municipal. Estos núcleos se sirven de sistemas de abastecimiento propios gestionados por comunidades de vecinos, pero que ante un episodio de sequía es más que probable que también se vea afectada su capacidad de abastecimiento a los usuarios.

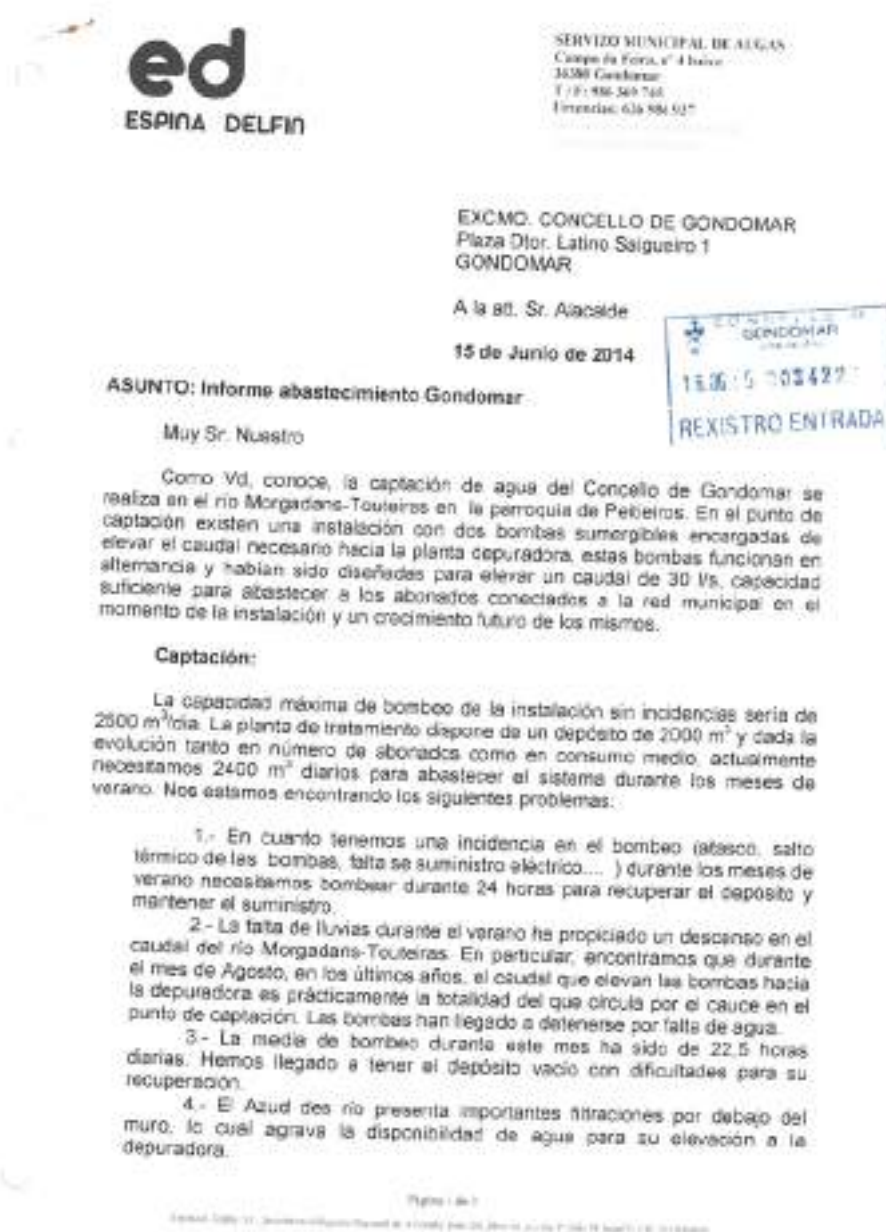
La población que se vería afectada ante un periodo de seca sería de 7.263 personas, según lo recogido en apartados anteriores.

En cuanto a los recursos hídricos, como se comenta en el apartado anterior, la ubicación privilegiada de Gondomar permite tener relativamente fácil acceso a los siguientes recursos:

-
- Presa Bahiña (situado al oeste)
 - Presa Zamáns (situada al norte)
 - Numerosos cauces fluviales superficiales existentes en la zona

9 ANÁLISIS DE SEQUÍAS PREVIAS Y PROGNÓSTICOS EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO

La primera señal de alerta por posible periodo de sequía, se tuvo en el año 2014 en el municipio de Gondomar, y fue dada por el concesionario del servicio, Espina y Delfín, a través de varios escritos presentado en el concello. El escrito se repitió en años sucesivos, se incorpora aquí:



ed
ESPINA DELFIN

SERVIZO MUNICIPAL DE AUGAS
Campo da Feira, s/n 4 baixo
36380 Gondomar
T / F: 986 369 746
Emerxencias: 636 986 527

EXCMO. CONCELLO DE GONDOMAR
Plaza Dñor. Latino Saigüeiro 1
GONDOMAR

A la. ed. Sr. Alcade
15 de Junio de 2014

ASUNTO: Informe abastecimiento Gondomar

Muy Sr. Nuestro

Como Vd. conoce, la captación de agua del Concello de Gondomar se realiza en el río Morgadans-Touteiras en la parroquia de Peliceros. En el punto de captación existen una instalación con dos bombas sumergibles encargadas de elevar el caudal necesario hacia la planta depuradora, estas bombas funcionan en alternancia y habían sido diseñadas para elevar un caudal de 30 l/s, capacidad suficiente para abastecer a los abonados conectados a la red municipal en el momento de la instalación y un crecimiento futuro de los mismos.

Captación:

La capacidad máxima de bombeo de la instalación sin incidencias sería de 2600 m³/día. La planta de tratamiento dispone de un depósito de 2000 m³ y dada la evolución tanto en número de abonados como en consumo medio, actualmente necesitamos 2400 m³ diarios para abastecer al sistema durante los meses de verano. Nos estamos encontrando los siguientes problemas:

- 1.- En cuanto tenemos una incidencia en el bombeo (atascos, salto térmico de las bombas, falta de suministro eléctrico....) durante los meses de verano necesitamos bombear durante 24 horas para recuperar el depósito y mantener el suministro.
- 2.- La falta de lluvias durante el verano ha propiciado un descenso en el caudal del río Morgadans-Touteiras. En particular, encontramos que durante el mes de Agosto, en los últimos años, el caudal que elevan las bombas hacia la depuradora es prácticamente la totalidad del que circula por el cauce en el punto de captación. Las bombas han llegado a detenerse por falta de agua.
- 3.- La media de bombeo durante este mes ha sido de 22.5 horas diarias. Hemos llegado a tener el depósito vacío con dificultades para su recuperación.
- 4.- El Azud del río presenta importantes filtraciones por debajo del muro, lo cual agrava la disponibilidad de agua para su elevación a la depuradora.

Página 1 de 1

Concello de Gondomar, 15 de xuño de 2014. O Concello de Gondomar, a través do seu servizo municipal de augas, solicita a Vd. que se informe sobre o estado do abastecemento de auga no Concello de Gondomar.



Distribución

La red de distribución del municipio cuenta actualmente con 2500 abonados a la red municipal y desde la misma se suministra agua a 200 abonados de la parroquia de Vilaza. La configuración de la misma es de una red mallada en el centro desde la cual salen líneas radiales de gran longitud. Debemos hacer las siguientes consideraciones:

- 1.- Salvo un tramo inicial de una sección de 315 y 250 mm, la red de distribución está formada en su mayoría por tuberías que no superan los 110 mm. de diámetro.
- 2.- Prácticamente la totalidad de la red está constituida por tuberías de PVC, PE y Fundición.
- 3.- Las zonas más altas de la red de abastecimiento han llegado a tener problemas en el suministro por este motivo, en particular la zona alta de la parroquia de Chain y la parte de Vilaza abastecida de la red municipal.
- 4.- Los ramales que salen del centro tienen una gran longitud en algunos casos de más de cuatro kilómetros.
- 5.- Estos ramales abastecen fundamentalmente a viviendas unifamiliares donde el consumo, sobre todo en verano, es más elevado que en las viviendas del centro, agravando los problemas de presión.
- 6.- Ante el bajo rendimiento del sistema, se han venido realizando en los últimos años campañas de búsqueda de fugas, con el fin de mejorar la eficiencia. Gracias a este trabajo hemos conseguido una reducción de las horas de bombeo, no obstante estamos teniendo una incidencia de averías bastante elevada ocasionando pérdidas importantes de agua y problemas de suministro.

Conclusiones:

En estas condiciones aunque nos planteásemos sustituir los equipos de bombeo por unos de mayor caudal, podríamos encontrarnos en la situación de no disponer del recurso hidráulico suficiente en el río Morgadans-Touteiras. Se hace urgente encontrar otra fuente de suministro más estable para eliminar las tensiones estacionales.

En cuanto a la red de distribución sería necesario realizar una canalización perimetral al casco de sección elevada a la que poder conectar las tuberías radiales sin tener que utilizar la red mallada del casco urbano.

De manera inmediata habría que reparar el azud de la captación para eliminar las pérdidas por la parte inferior.

Como medida extraordinaria se ha procedido a la interconexión de las redes del municipio de Baiona y Gondomar, con el fin de recibir parte del caudal de suministro desde el embalse de Baña, de esta manera nos permite separar entre 200 y 300 abonados del sistema de Gondomar.

Página 2 de 3

Plan de Emergencia, 2011, aprobado en el Pleno Municipal de 14 de mayo de 2011, sesión 14, punto 10, y en el Pleno Municipal de 14 de mayo de 2011, sesión 14, punto 10, y en el Pleno Municipal de 14 de mayo de 2011, sesión 14, punto 10.



Es evidente que, de no tomar medidas urgentes, cualquier año con un régimen de lluvias escasas la situación se agravará y tendríamos que hablar posiblemente de restricciones en el suministro.

Recordamos que el abastecimiento de Gondomar sigue en las condiciones que fueron descritas en escrito del 16 de Mayo de 2014, se hace necesario tomar alguna decisión respecto a la fuente de suministro de agua. Los problemas actuales son los siguientes:

- 1.- Disminución importante del caudal en el punto de captación.
- 2.- Acumulación de los arrastres del río tras el muro del azud anulando prácticamente la capacidad de almacenamiento.
- 3.- Actualmente el azud está perdiendo una parte importante del caudal del río por la parte inferior de mismo, esta situación agrava el problema del descenso de caudal.

Acciones que se deben realizar con urgencia:

- 1.- Retirada de las acumulaciones de tierras y piedras tras el muro del azud.
- 2.- Sellado de la parte inferior del mismo para impedir la pérdida de caudal.
- 3.- Tener dispuesta la conexión desde el municipio de Baiona.

Advertimos también que se debe optimizar el uso del agua en los ajardinamientos públicos e instalaciones municipales, especialmente en los campos de fútbol y rotondas.

Sin otro particular aprovechamos la ocasión para saludarle:

ATENTAMENTE

ESPINA Y DELFIN, S.L.
Fdo.: Ramón Abal Casas
Jefe de servicio

Página 5 de 5

Impreso en: 14/06/2014, 11:11. Dirección: C/ Espina y Delfin, s/n. 36101 Gondomar (P.O. Box 100). Teléfono: 986 10 10 10. Fax: 986 10 10 10. E-mail: info@teswater.es

Figura 39. Informe abastecimiento Junio 2014.

La situación iniciada en el año 2014, al menos que se tenga constancia, fue continuando año a año, en aquellos en los que la pluviometría descendía de manera continuada en los meses de primavera y verano y no aumentaba rápidamente con la llegada del otoño, como ocurrió en el año 2017.

Las medidas tomadas consistieron fundamentalmente en:

La búsqueda de fugas en la red, para compensar la diferencia entre el agua captada y producida en la ETAP, con el agua realmente consumida.

Se alertó a la población en cuanto al consumo innecesario de agua y en cuanto a los riegos en jardines, también se redujo drásticamente el riego en los jardines públicos.

Se limpió el fondo de la captación, que acumula año a año, en el fondo, arenas y arrastres, reduciendo significativamente su capacidad de embalse.

Se ejecutó un obra de conexión con la red de distribución del municipio de Baiona, de manera que pudiese suministrarse a las parroquias de Borreiros, Donas, Mañufe y margen derecha del río Miñor de la parroquia de Gondomar, aliviando la red de Gondomar y por ende, la captación. Esta medida se sigue realizando los años en los que la sequía vuelve a producirse, los indicados en la tabla. Por supuesto, se solicita permiso al concello de Baiona y se asumen los costes del agua proporcionada.

Por último, y a la vista de que la situación ya se conocía desde años atrás, se constató por Espina y Delfín que el caudal era cada vez menor en los meses de agosto y septiembre, pero la situación se solucionaba en cuanto comenzaban las lluvias. Esta constatación era cualitativa, refrendada por la estadística de lluvias.

Desde el concello se conciertan reuniones con Augas de Galicia, para realizar un análisis más profundo de la situación, aun no existía el Plan de Seca, y en concreto se planteó realizar una nueva captación en el río Zamans, que permitiese la conexión a la ETAP existente por gravedad. Los técnicos de Augas sopesaron la solución y aunque en principio pareció buena, presento un problema de calidad del agua, descartándose. Estos contactos técnicos que podríamos denominar la génesis del Plan de Seca en el concello de Gondomar, no se continuaron, pues los años inmediatamente posteriores no supusieron problemas, pues aunque la pluviometría siguió descendiendo, no de manera continuada los meses de verano, y además, se solucionó la sequía coyuntural con las

medidas adoptadas antes descritas. No hay archivo de estas reuniones, que fueron verbales y una vez pasado el tiempo y el problema, no se continuó el estudio hasta esta convocatoria de redacción de plan de seca.

Data (mes e ano)		Caracterización hidrometeorolóxica (valores promedios de precipitación e aportación)	Estado no Sistema de Explotación (de acordo a PES ou Plan de Seca correspondente)	Afeccións principais	Medidas executadas	Condições desencadeantes ou indicadores da situación				
Inicio	Fin					Niveis			Caudal en ríos	Outros
						Pozos	Encoro	Depósito		
ago-14	ago-14	57,28 Hm3/año	NORM	CAUDAL EN CAPTACION MUY BAJO	1.- Limpieza en zona del azud de captación 2.- Busqueda de fugas en la red de distribución. 3.- Conexión a la red de Baiona, obra de conexión y conexión				0,7 Hm3/mes	
ago-16	ago-16	26,59 Hm3/año	PREA	CAUDAL EN CAPTACION MUY BAJO	1.- Limpieza en zona del azud de captación 2.- Busqueda de fugas en la red de distribución. 3.- Conexión a la red de Baiona.				0,7 Hm3/mes	
ago-17	dic-17	41,96 Hm3/año	ALERT	CAUDAL EN CAPTACION MUY BAJO	1.- Limpieza en zona del azud de captación 2.- Busqueda de fugas en la red de distribución. 3.- Conexión a la red de Baiona.				0,7 Hm3/mes	caudal bajo continuado en río Miñor

Tabla 25. Análisis de sequías previas.

10 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS DE SEQUÍA Y CONDICIONES DESENCADENANTES

10.1 *Introducción*

Este apartado pretende definir los distintos escenarios de sequía que se pueden dar en el concello de Gondomar.

Los diferentes niveles establecidos deben quedar perfectamente definidos en función de un episodio asociado (nivel de presas, caudales de río, agua almacenada en depósitos, etc), de tal forma que deben ser fácilmente medibles por parte del concello.

Los niveles establecidos son:

Normalidad: todos los usos están garantizados. Es una fase de planificación y ejecución de medidas estratégicas (definidas en muchos casos por los indicadores de vulnerabilidad del apartado 7): estudios de alternativas, obras de infraestructuras, cambios normativos, etc.

Prealerta: la evolución de los indicadores de los escenarios de sequía apunta a un incremento del riesgo, por lo que se aumenta el control y la vigilancia del sistema de abastecimiento.

Alerta: existe una probabilidad significativa de llegar a una situación de emergencia por desabastecimiento. Las medidas características de esta fase son de comunicación y de restricción de usos, además de vigilancia en continuo del sistema y los indicadores.

Emergencia: alta probabilidad de desabastecimiento, es el escenario a evitar. Las medidas en este escenario son todas las necesarias para ampliar la disponibilidad de recursos para los usos prioritarios. Algunas medidas pueden ser: restricción severa de usos del agua, movilización extraordinaria de recursos (obras de emergencia, transporte mediante camiones cisterna, etc...)

10.2 *Indicadores demarcación hidrográfica Galicia-Costa*

El concello de Gondomar se encuentra en la Unidad Territorial de Escasez (UTE) 01, según lo recogido en el “*Plan Especial de Seca da Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa*”.

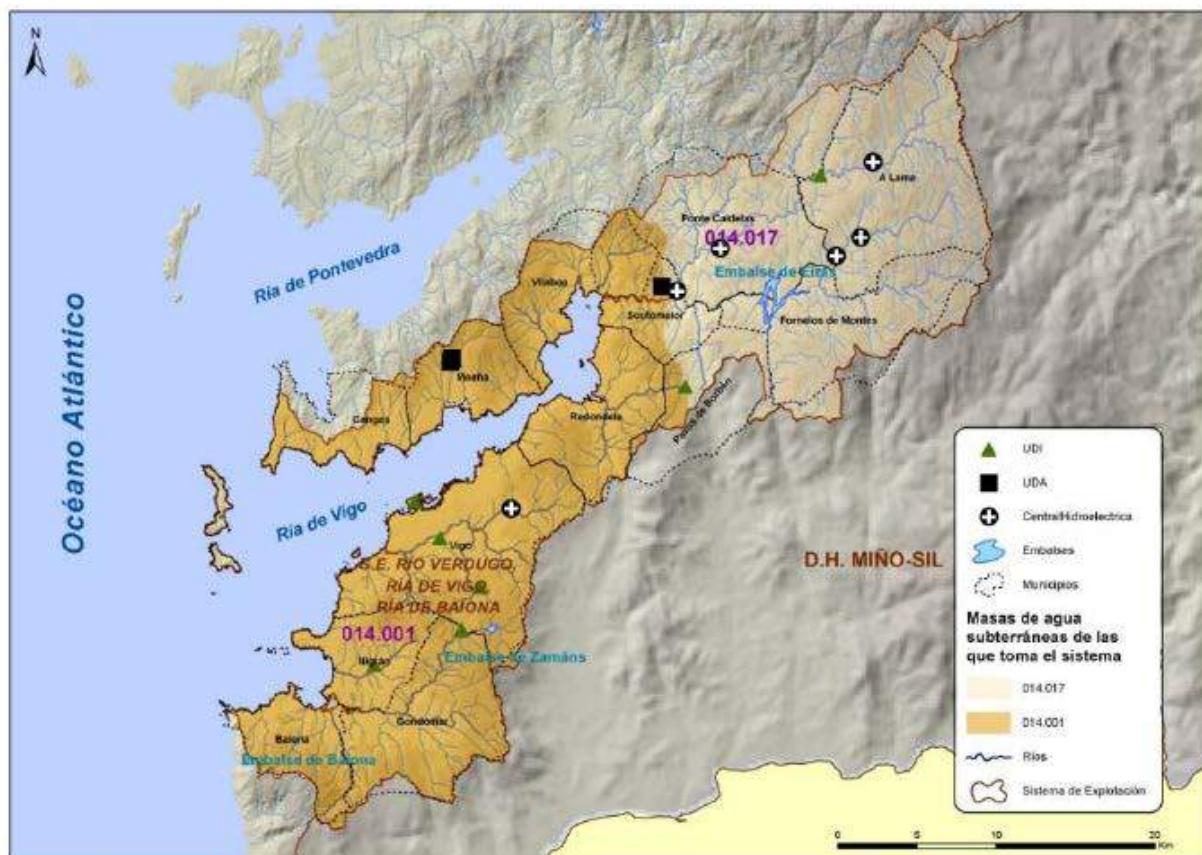


Figura 40. Mapa de la red fluvial de la UTE 01. Fuente: "Plan Especial de Seca da Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa"

Para esta zona se establece como indicador de los diferentes escenarios de sequía el volumen del embalse de Eiras, desde el que se abastece la ciudad de Vigo.

La tabla con los valores para cada escenario es la siguiente:

LIMIARES DE VOLUME ENCORADO (Hm3) EN EIRAS- SITUACION ACTUAL												
	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xun	Xul	Ago	Set
Prealerta	17.01	17.56	17.89	18.00	18.11	20.91	21.99	22.22	22.05	21.30	18.95	16.79
Alerta	13.09	10.92	8.88	7.44	6.99	8.07	9.00	11.94	14.72	16.83	16.51	14.70
Emerxencia	1.99	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	3.55	6.74	8.95	8.37	5.14



Figura 41. Límites de volumen embalse Eiras en UTE 01 para distintos escenarios de escasez. Fuente: "Plan Especial de Seca da Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa"

Se trata de un indicador general para toda la UTE 01, pero para el caso de Gondomar utilizar este podría llevar a ser poco precisos en los diagnósticos y por tanto incurrir en errores a la hora de establecer las medidas necesarias.

En el plan de seca de la demarcación se establece na necesidad de utilizar indicadores propios para cada sistema de abastecimiento, de tal forma que se acote lo máximo posible la zona de estudio.

Para el caso de Gondomar, ya se ha comentado que no existe ninguna presa desde la que se capte directamente agua para el sistema de abastecimiento.

La principal fuente de recursos hídricos es el río Miñor y además existe una estación de aforo que permite conocer de forma rápida el caudal transportado por su cauce.

Por tanto, **se tomará el caudal circulante por el cauce del río Miñor como indicador para los límites entre los diferentes escenarios de sequía.**

10.3 Estudio hidrológico

Procedemos a continuación a determinar el caudal ecológico del río Miñor, para lo cual tomamos como punto de medida la estación de medida existente aguas abajo del núcleo urbano “ESTACIÓN DE AFORO Nº594 – MIÑOR”.

Los datos de este punto se toman de la ficha de la Red de Aforos de la Consellería de Infraestruturas e Mobilidade de la Xunta de Galicia.



La sección está situada aguas abajo de un puente, se caracteriza por tener una fuerte presencia de árboles y ligera vegetación en el lecho localizada en un tramo recto.

A sección está situada aguas abaixo d'unha ponte, caracterízase por ter unha forte presenza de árbores e lixeira vexetación no lecho localizada nun tramo recto.

Figura 42. Datos estación de aforo río Miñor.

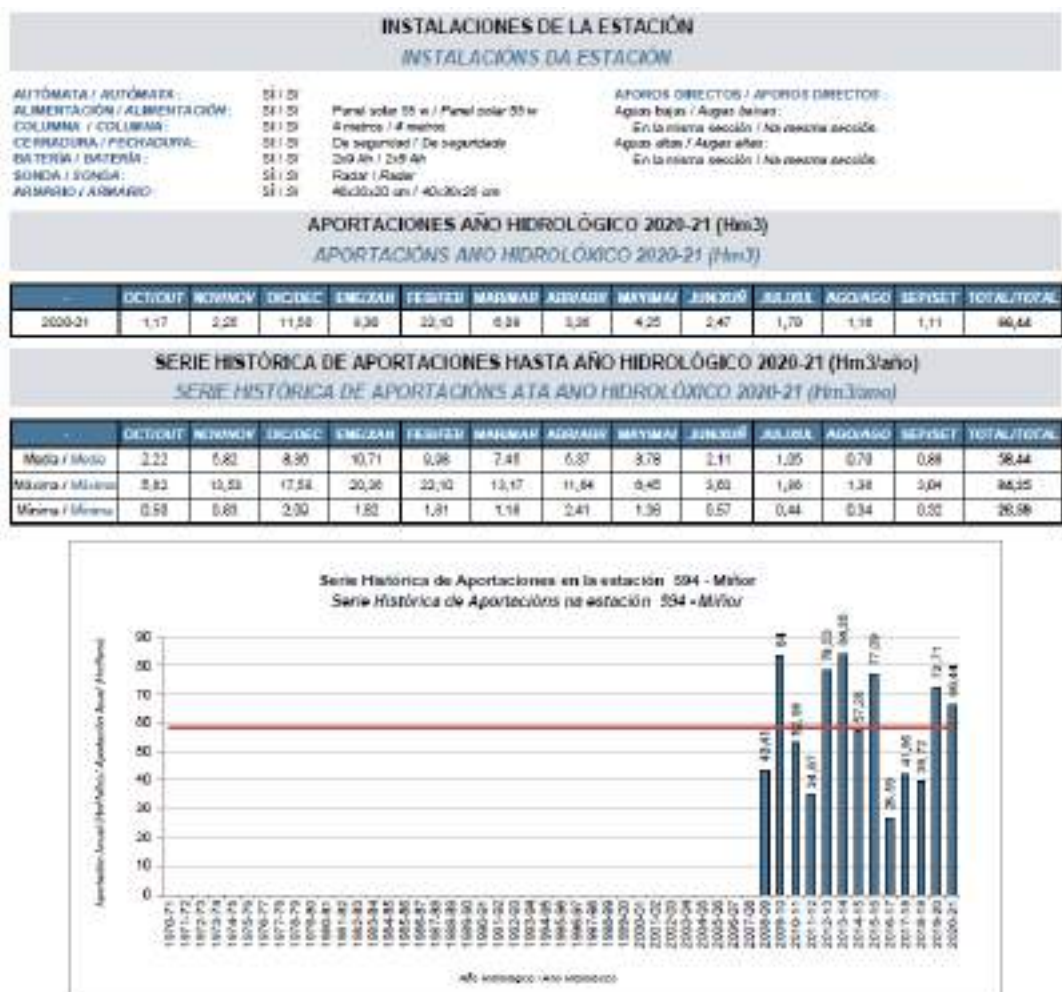


Figura 43. Series históricas de caudales.

Por tanto los datos de caudal con los que trabajaremos serán los siguientes:

MESES/ CAUDAL		OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	TOTAL
Media	Hm3/mes	2,2	5,82	8,36	10,71	9,98	7,45	5,37	3,78	2,11	1,05	0,7	0,88	58,44
Máxima		5,62	13,53	17,58	20,36	22,1	13,17	11,64	6,45	3,63	1,86	1,36	3,04	84,35
Mínima		0,5	0,83	2,09	1,82	1,61	1,16	2,41	1,36	0,57	0,44	0,34	0,32	26,59
Media	m3/s	0,849	2,245	3,225	4,132	3,850	2,874	2,072	1,458	0,814	0,405	0,270	0,340	
Máxima		2,168	5,220	6,782	7,855	8,526	5,081	4,491	2,488	1,400	0,718	0,525	1,173	
Mínima		0,193	0,320	0,806	0,702	0,621	0,448	0,930	0,525	0,220	0,170	0,131	0,123	

Tabla 26. Serie históricas de caudales estación de aforo río Miñor.

10.3.1 Descripción del método

La metodología seguida para la realización del estudio hidrológico es la que se describe en las **“ITOHG-ABA-1/6. Captación. Estudios hidrológicos”**.

Con el método propuesto en las ITOHG se consigue obtener un caudal disponible el cual será necesario comparar con el caudal captado, comprobando así que el volumen de agua tomada del río permitirá mantener un caudal de protección en el mismo.

10.3.1.1 Cálculo del caudal de estiaje

Primeramente se calcula el caudal medio de una cuenca Q_0 , según la siguiente ecuación:

$$Q_0 = 0,1198 \cdot A_c^{0,772}$$

Donde A_c representa el área de la cuenca en el punto de captación en km² y el valor de Q_0 se obtiene m³/s.

A continuación procedemos a calcular el medio anual Q_p :

$$Q_p = Q_0 \cdot X_p$$

Donde X_p representa el factor de probabilidad según la tabla siguiente y los valores de Q_0 y Q_p se obtiene m³/s.

P (%)	75%	90%	95%	99%
Xp	0,693	0,514	0,423	0,277

Tabla 27. Valores del factor de probabilidad X_p .

Los factores de probabilidad de la tabla anterior establecen la relación entre el caudal medio de un año cuya seca se corresponde a un determinado periodo de retorno y el caudal medio del año medio. Por ejemplo el cuantil X_{99} se corresponde con el periodo de retorno de 100 años.

Por último, se realiza el cálculo del caudal de estiaje Q_{mp}^I :

$$Q_{mp}^I = Q_p \cdot C_m^I$$

Donde C_m^I es el coeficiente de los meses de estiaje según la siguiente tabla:

Mes/Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	68
Julio	0,473	0,299	0,359	0,268	0,193	0,368	0,205	0,246	0,225
Agosto	0,349	0,189	0,237	0,150	0,105	0,223	0,097	0,129	0,113
Septiembre	0,373	0,177	0,237	0,184	0,152	0,203	0,09	0,140	0,115

Tabla 28. Valores del coeficiente de los meses de estiaje según la zona.

Las zonas que aparecen en la tabla anterior se corresponden con las que se presentan en la siguiente figura:

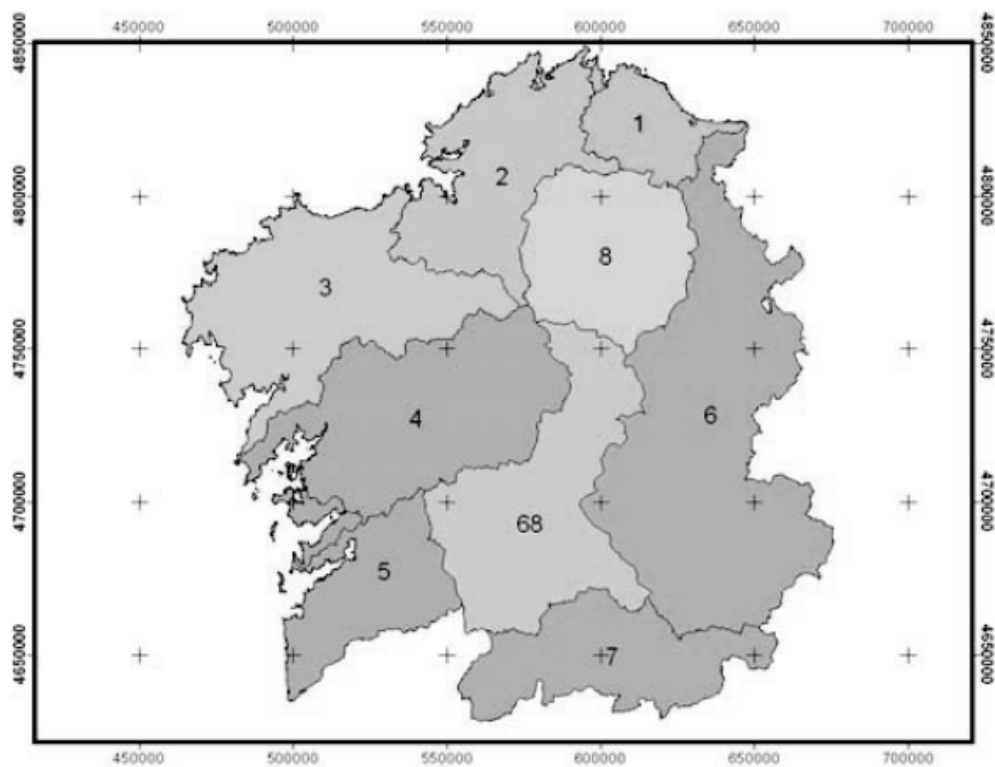


Figura 44. Zonas para la obtención del coeficiente de estiaje.

10.3.1.2 Cálculo del caudal de protección

Un parámetro habitualmente utilizado como caudal mínimo de protección de un canal, es el $7Q_{10}$, que es el caudal mínimo medio de 7 días consecutivos con un período de retorno de 10 años (m^3/s). Este caudal para Galicia se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$7Q_{10} = 0,0031 \cdot A_c^{0,8736}$$

Donde A_c representa el área de la cuenca en el punto de captación en km^2 y el valor de $7Q_{10}$ se obtiene m^3/s .

10.3.1.3 Cálculo del caudal disponible

El caudal disponible se corresponde con el caudal útil para su extracción para abastecimiento de la población. Como es lógico, este caudal debe ser mayor que se va captar y se obtiene según la siguiente expresión:

$$Q_{disponible} = Q_{mp}^I - 7Q_{10}$$

10.3.2 Cálculos

Hay que tener en cuenta que el área de la cuenca en el punto de medida es de $64,5 km^2$ según lo indicado en la ficha de la estación de aforo (figura 29).

A continuación se presentan los resultados obtenidos para un periodo de retorno de 100 años:

Caudal medio anual		
Ac	64,1	km2
Q0	2,9740702	m3/s

Caudal medio anual ano seco		
Xp	0,277	75%
Qp	0,8238174	m3/s

Caudal estiaxe		
Cml	0,105	ZONA 5
Qmpl	0,0865008	m3/s

Caudal protección		
Ac	64,1	km2
7Q10	0,1174446	m3/s

Tabla 29. Cálculos caudales hidrológicos.

10.3.3 Conclusiones

En base a los cálculos realizados, vemos como el caudal mínimo en un año seco es menor que el caudal de protección establecido. Aunque hay que recordar que se realiza el cálculo para un periodo de retorno de 100 años.

Por otro lado, también se puede observar que según la serie histórica el caudal medio mínimo para el mes de agosto es de 0,131 m³/s, que es mayor que el caudal de protección y casi el doble del caudal mínimo para un año seco.

10.4 Indicadores

En el “Plan Especial de Seca de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa, se establecen los siguientes indicadores para una estación de aforo:

VALORES ESTABLECIDOS PLAN SECA GALICIA-COSTA	
Normalidad	
Limiar de prealerta	Achega mínima na estación de aforo para satisfacer a demanda e cunha excedencia do 50% sobre os requirimentos ambientais (caudal ecolóxico ordinario) asociados ao momento de control durante ese mes. En caso de atoparse a estación de aforo augas abaixo dos puntos de toma das diferentes demandas asociadas, é dicir, coas demandas xa satisfeitas, o indicador corresponderase coa achega mínima na estación de aforo para satisfacer os requirimentos ambientais (caudal ecolóxico) no punto de control durante ese mes.
Limiar de alerta	Achega mínima na estación de aforo para satisfacer a demanda reducida nun 15% (medidas de aforro) e cunha excedencia do 50% sobre os requirimentos ambientais en época de seca (caudal ecolóxico de seca) asociados ao momento de control durante ese mes. En caso de atoparse a estación de aforo augas abaixo dos puntos de toma das diferentes demandas asociadas, é dicir, coas demandas xa satisfeitas, o indicador corresponderase coa achega mínima na estación de aforo para satisfacer os requirimentos ambientais (caudal ecolóxico de seca) no punto de control durante ese mes.

Limiar de emerxencia	Achega mínima na estación de aforo para satisfacela demanda reducida nun 25% (medidas de aforro) e o 50% dos requirimentos ambientais en época de seca (caudal ecolóxico de seca) asociados ao momento de control durante ese mes. Os valores considerados no cálculo do devandito limiar, valores de demanda e requirimento ambiental, son hipótese de cálculo.
----------------------	--

Tabla 30. Definición de límites en indicadores basados en la aportación de una estación de aforo.

Según lo expuesto en el apartado anterior y la tabla anterior se establecen los límites de la siguiente forma para este caso en particular:

	VALORES RÍO MIÑOR
Normalidad	
Límite de prealerta	Se corresponde con el mínimo caudal medio registrado en la serie histórica. De esta forma se queda del lado de la seguridad al imponer un valor mayor que el caudal ecológico. Según tabla 21.
Límite de alerta	Valor del caudal de protección del río (7Q10). Según tabla 25.
Límite de emergencia	Valor del 50% del caudal de protección del río (7Q10). Según tabla 25.

Tabla 31. Condiciones establecidas en los límites de los indicadores.

A continuación se presentan como quedarían finalmente los indicadores en valor numérico para cada uno de los meses. Los valores de caudal están expresados en m³/s.

LÍMITES/MESES	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
PREALERTA	0,193	0,320	0,806	0,702	0,621	0,448	0,930	0,525	0,220	0,170	0,131	0,123
ALERTA	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
EMERGENCIA	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059

Tabla 32. Valores límites indicadores (Valores en m³/s).

11 MEDIDAS PARA HACER FRENTE A LOS RIESGOS POR SEQUÍA EN CADA ESCENARIO CONSIDERADO

Como se ha indicado a lo largo del Plan, se presentan dos escenarios diferenciados por la gestión del agua de Gondomar, por un lado el agua que en la actualidad suministra el concello, a través del concesionario del servicio y el agua que se suministran cada una de las Comunidades de Aguas, que representan respectivamente un 40% y un 60%.

El plan se ha previsto únicamente para el agua de gestión municipal, pero a lo largo del documento se ha incidido en el hecho de las aguas de Comunidades, y se ha indicado reiteradamente que, las medidas que aquí se planteen y definitivamente se establezcan, dada la orografía del concello y de las alternativas que se presentan, pueden asociarse únicamente a la población abastecida por las redes municipales o también podrá incorporarse el resto de la población.

Como se establece en el punto 6.4.1, el caudal medio para la población abastecida por el concello es de 17,68 l/s en la actualidad, pero en el año 2046, pasará a ser de 32,66 l/s.

El alto crecimiento poblacional estimado, se debe a que en los últimos meses, la población creció mucho, quizás debido al factor coyuntural de la pandemia debida al covid-19, pero a efectos de cálculo es lo que debemos tener en cuenta.

De este modo, si consideramos el total de la población de Gondomar, en la actualidad supone un consumo de agua de 43,88 l/s y en el año 2046 de 66,64 l/s.

La competencia de esas medidas es municipal, no obstante la financiación de las mismas puede tener distintas vías, y requerirá un esfuerzo no solo por parte de la administración municipal sino también por otras, Diputación, Xunta, Estado.

El horizonte del 2046, es preocupante, teniendo en cuenta que, para entonces, no será posible suministrar el agua demandada por la red municipal, que está diseñada para 30 l/s, de manera que, incluso sin considerar los periodos de sequía coyuntural aquí expuestos, ya estaríamos ante un déficit de infraestructura hidráulica en una situación de normalidad.

Las medidas que se proponen en cada fase se han debatido con los responsables municipales y con los responsables del concesionario del servicio de aguas municipal, a partir de esta discusión se

han asignado las medidas a cada fase y se han priorizado las intervenciones.

El riesgo de sequía está ahí, se ha comprobado cualitativamente y en este documento también se han aportado datos que así lo demuestran. De momento, las situaciones de sequía coyuntural se han resuelto pero es posible que en el futuro, si no se reacciona a tiempo, la escasez sea más imperiosa y de más difícil solución. Y, en cuanto a las Comunidades de Aguas, también han sufrido escasez en periodos de falta de recurso hídrico, si no lo han hecho todavía es porque la situación la han contralado con la disminución de la demanda, pero con el incremento poblacional y la reducción de la pluviometría, puede llegar un momento en el que soliciten del concello que cumpla con sus competencias y proporcione agua a sus vecinos. Debe preverse este escenario, sea temporal o permanente.

Por tanto y para cada uno de los escenarios definidos y teniendo en cuenta el diagnóstico realizado se definen una serie de medidas a adoptar para minimizar los efectos negativos de la sequía, y tendremos en cuenta su repercusión medioambiental, social y económica, pero siempre estableciendo como objetivo prioritario la garantía del abastecimiento humano.

11.1 Medidas en fase de normalidad

Se trata de medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad del ayuntamiento frente a la sequía a medio y largo plazo. Deberán incluirse aquí medidas estratégicas con un horizonte de ejecución amplio, de carácter infraestructural, de fortalecimiento social e institucional y de preparación de las intervenciones que deban activarse en las fases siguientes.

La mayoría de las medidas propuestas se presentan en esta fase, puesto que el Plan, en la situación actual de Gondomar, con algunas sequías coyunturales, que tienen mecanismos para resolverse, requiere establecer un índice de medidas que resuelvan los episodios de sequía, pero también que resuelvan el déficit de infraestructuras hidráulicas del concello, y no solo para la red municipal, sino para toda la población del municipio.

La realización de estas medidas, facilitará a largo plazo, la aplicación de las medidas siguientes, pues se contará con los sistemas que permitan abastecer a la población en caso de sequía, en cada una de las fases.

O Plan de revisión de la red municipal.

Incluso establecimiento de revisiones periódicas hasta reducir el porcentaje de

pérdidas de la red, que en la actualidad está en un 33,5%.

Será responsabilidad del concesionario del servicio, y deberá reportar al concello, hasta reducir el porcentaje a valores admisibles actualmente, por debajo del 15%.

O Hacer inventario de las redes de las Comunidades Vecinales de Aguas.

En algunos casos dichas redes disponen de infraestructuras de gran relieve, y por otra parte, debe realizarse el inventario para disponer de datos de demanda y recurso al igual que se ha hecho en este Plan. Quizás en algún momento sea preciso disponer de esas redes para intercambiar el recurso, por su escasez en la red municipal o en la de la Comunidad. Debe considerarse el recurso en un ámbito global del concello, y tener en cuenta las competencias municipales.

O Gestión del agua a nivel supramunicipal.

Labor a acometer desde un punto de vista político, es decir, por responsables políticos. Como ya se avanzó, será necesario disponer de recursos hídricos de otros concellos para asegurar el suministro en periodos de sequía, pero también en tiempos de normalidad, prever la disposición biunívoca del recurso.

Se debería establecer la demanda a nivel del Val Miñor, e incluso de la vertiente miñorana del concello de Vigo, y tener en cuenta los recursos embalsados en Baiña, de Baiona y de Zamans en Vigo.

Gondomar desde su captación actual, sino dispone en el futuro de un embalse en la zona más alta del municipio verá comprometido el suministro.

Con Baiona para establecer el sistema de acuerdo en caso de sequía, y suministrar desde su red.

Con Vigo, para realizar una acometida desde el embalse de Zamans y para establecer el convenio relativo al saneamiento de sus aguas residuales provenientes de la Universidad de Vigo y de la parroquia de Zamans.

O Finalizar el concurso de concesión del servicio de Agua y Saneamiento.

El concurso establecerá el nuevo canon por la concesión, canon que podrá revertir

en las gestiones y análisis de las medidas indicadas.

Por otra parte, el concurso puede proveer de ciertas infraestructuras básicas que pueden mejorar la red de manera inmediata, por ejemplo, renovar la red de impulsión del bombeo de Vilaza y ejecutar un nuevo depósito regulador. U otras que el concello considere convenientes.

Otra labor que puede encomendarse al adjudicatario del servicio es la actualización del inventario de conexiones y redes de abastecimiento y saneamiento, con el fin de actualizar el cobro a quien realmente contamina, y deshacer la situación anómala que existe en la actualidad, donde los vecinos pagan de manera distinta aun con el mismo servicio.

O Diseñar la red de abastecimiento del concello de Gondomar.

Esta establecido en el Plan de Abastecimiento de Galicia para el concello de Gondomar, que figura en la web de Augas de Galicia. Plan Auga 2010 - 2025.

La carencia de infraestructuras hidráulicas en Gondomar es patente, y muy necesario avanzar en la consecución de las infraestructuras que aporten abastecimiento a toda la población, y resuelvan a largo plazo los periodos de sequía que puedan producirse.

Se prevé la construcción de una captación en el embalse de Zamans, una ETAP en la zona cercana a dicha captación, y que es la zona alta del municipio, para desde ahí transportar agua tratada a depósitos ubicados en las distintas parroquias, Vincios, Morgadans, Peitieiros, Couso, Chaín y zonas de Vilaza no abastecidas en la actualidad. La captación debe suministrar el caudal punta previsto para toda la población de Gondomar, descontando el caudal punta que puede producirse en la planta actual.

Las distribuciones en las parroquias mencionadas.

Se determinan dos medidas, por un lado la redacción de proyectos de dichas infraestructuras y la construcción de las infraestructuras.

11.2 Medidas en fase de prealerta

En esta fase debe priorizarse las medidas orientadas al incremento de la vigilancia y el control, y

hacer hincapié en la preparación del sistema para una posible entrada en escenario de alerta.

El principal control con el que se cuenta es la medida del caudal en el río Toutediras, en la captación, por observación directa de los responsables del servicio, pero aunque la vigilancia es diaria, no proporciona información de manera automática.

O Establecer un sistema de transmisión de datos del aforo del río Miñor.

Comunicar los datos del aforo del río Miñor mediante telemetría con el concesionario del servicio de Gondomar, y relacionar los datos de caudales en el punto de aforo con la realidad en la captación para analizar lo que está pasando y tomar medidas con la mayor celeridad posible.

O Campaña de concienciación ciudadana.

Comunicar a los vecinos la importancia del recurso y la reducción de consumos no indispensables, riegos de jardines más esporádicos, etc. Medidas encaminadas a reducir el consumo.

11.3 Medidas en fase de alerta

Las medidas de esta fase irán encaminadas a disminuir el consumo de agua.

O Reducción de riegos en jardines públicos.

Reducir al 50% los riegos en jardines públicos y en calles mientras dure el periodo de prealerta. Aumentar al 100% en caso de persistir la fase de alerta o pasar a fase de emergencia.

O Conexión a la red de Baiona.

Como se ha indicado, la medida establecida cuando se ha dado una sequía coyuntural fue esta conexión, para abastecer algunas parroquias de la red actual, hasta un 20% de las necesidades quedarían cubiertas.

El coste de esta medida no debería suponer carga al vecino, puesto que será pagado por el concesionario del servicio.

O Restricción de usos.

Restringir usos del agua no prioritarios, llenado de piscinas, riegos de jardines, etc.

11.4 Medidas en fase de emergencia

Las medidas de esta fase buscan ampliar el tiempo de disponibilidad de los recursos para los usos prioritarios, aseguran las necesidades básicas y la actividad económica esencial, minimizando, en la medida de lo posible, el deterioro sobre las masas de agua y el impacto sobre los ecosistemas acuáticos.

O Conexión con las redes de las Comunidades Vecinales de Aguas.

Explicada la posibilidad en la fase de normalidad. Disponer de esas redes para intercambiar el recurso, podría hacerse en ambos sentidos si la necesidad así lo requiriese.

O Abastecimiento con camiones cisterna.

O Realización de captaciones subterráneas mediante pozos de barrena.

En el Anexo III se presentan las fichas de todas las medidas seleccionadas.

12 VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PLAN

La puesta en marcha del Plan es más una cuestión de interés político y técnico que una cuestión de viabilidad económica, fundamentalmente en las medidas de acción inmediata y que requieren poca asignación presupuestaria.

Puesto que se debe tener en cuenta que lo establecido en la Directiva Marco del agua en relación a los principios de “quien contamina, paga” y de recuperación de los costes, incluyendo los medioambientales y del recurso, es prioritario establecer una estructura de costes por el uso y por la contaminación acorde a cada ciudadano, pero considerando la igualdad de todos, y considerando los servicios de que disponen.

Los costes de las distintas medidas se han incorporado en el anexo III de medidas, e incluso se ha añadido al mismo, las fuentes de financiación previstas.

Y por otra parte, requieren un esfuerzo de gestión, de difícil valoración pero de importancia capital, para conseguir llevar a cabo todas las medidas aquí expuestas.

MEDIDA	VALORACION TOTAL	VALORACION ANUAL	AÑOS	RECUPERACION DE LA INVERSION	TRAMITES ADMINISTRATIVOS
REVISION RED		5.000,00	TODOS	CANON DEL CONCESIONARIO	-
INVENTARIO REDES	30.000,00	10.000,00	3	-	
GESTION SUPRAMUNICIPAL	15.000,00	3.000,00	5	-	ACUERDOS MANCOMUNADOS
CONCURSO CONCESION SERVICIO	-	-	25	CANON DEL CONCESIONARIO	LICITACION
PROYECTOS PLAN AGUA	1.400.000,00	175.000,00	8	CANON DEL AGUA// CANON DEL CONCESIONARIO	ACUERDO CON OTRAS ADMINISTRACIONES SUBVENCIONES PERMISOS SECTORIALES
INFRAESTRUCTURAS PLAN AGUA	8.000.000,00	1.000.000,00	8	CANON DEL AGUA// CANON DEL CONCESIONARIO	ACUERDO CON OTRAS ADMINISTRACIONES SUBVENCIONES PERMISOS SECTORIALES
AFORO PARA PREALERTA	10.000,00	10.000,00	1	REDUCCION CONSUMO	PERMISOS SECTORIALES
CONCIENCIACION CIUDADANA	5.000,00	-	-	REDUCCION CONSUMO	
REDUCCION RIEGOS JARDINES	-	-	-	-	-
CONEXION RED BAIONA	-	-	-	-	-
RESTRICCIONES USOS AGUA	-	-	-	-	-
CONEXIONES REDES VECINALES	600.000,00	100.000,00	8	CANON DEL AGUA// CANON DEL CONCESIONARIO	ACUERDO CON OTRAS ADMINISTRACIONES SUBVENCIONES PERMISOS SECTORIALES
CAMIONES CISTERNA	300.000,00	-	-	-	-
CAPTACIONES SUBTERRANEAS	250.000,00	-	-	-	-

Tabla 33. Inversiones de cada una de las medidas.

CALENDARIO	COSTES ANUALES €
2022	28.000,00
2023	293.000,00
2024	293.000,00
2025	283.000,00
2026	283.000,00
2027	280.000,00
2028	280.000,00
2029	180.000,00
2030	180.000,00
2031	1.005.000,00
2032	1.005.000,00
2033	1.005.000,00
2034	1.005.000,00
2035	1.005.000,00
2036	1.005.000,00
2037	1.005.000,00
2038	1.005.000,00

Tabla 34. Inversiones anuales.

13 ELABORACIÓN, TRAMITACIÓN, APROBACIÓN Y ADOPCIÓN DEL PLAN

Para la elaboración del presente documento se han recabado todos los datos del sistema de abastecimiento, incluyendo visitas con los responsables de Espina y Delfín (empresa encargada del servicio de aguas municipal) a las infraestructuras que lo conforman.

Además de la información tomada in situ en las diferentes instalaciones y la aportada por la empresa que presta el servicio de agua, también se ha empleado la información de la que disponía el propio concello de Gondomar.

Por otro lado, también se ha realizado la transformación de toda la red de abastecimiento y la red saneamiento inventariada a formato GIS.

A partir de la presentación de este documento será momento de que el concello realice la correspondientes tramitaciones que permitan aprobar el plan y posteriormente la adopción del mismo, acto que se prevé se consiga en el 2022.

Dentro de estas tramitaciones también se incluye la participación de la población y los diferentes agentes económicos y sociales a los que pueda afectar la entrada en vigor de este documento.

14 EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y ADAPTACIÓN DEL PLAN

Este documento pretende ser un primer punto de partida para la implantación de un sistema que permita hacer frente a episodios de sequía en el concello. Es por este motivo que el plan nace con un carácter participativo y abierto a posibles reformas o cambios.

En este sentido, el plan deberá ser evaluado periódicamente, con el fin de que se pueda ir adaptando a las diferentes realidades cambiantes: disminución de recursos hídricos disponibles, construcción de nuevas infraestructuras, etc.

Además, se promocionará la formación de grupos de trabajo con diferentes actores relacionados con el sistema de abastecimiento: población, comercio, industria, empresa encargada del servicio municipal de aguas y el propio concello, de tal forma que se escuche y se valore la opinión de todas la partes implicadas.

Todos estos posibles cambios irán enriqueciendo paulatinamente el sistema de gestión, hasta que se llegue a un plan óptimo que permita actuar de forma eficaz en los diferentes escenarios de sequía.

Gondomar, noviembre de 2021
El Ingeniero Autor



Fdo.- Tomás Pérez Vivirido.
Ingeniero Técnico Industrial.
Colegiado nº 4405