

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA
Grado en Ciencias Ambientales



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE GANDIA

“El huerto urbano como herramienta para la formación de personas en situación de exclusión social”

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autor/a:

Ismael Aznar Frasquet

Tutor/a:

Paloma Herrera Racionero

GANDIA, 2014

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a la tutora de mi Trabajo de Final de Grado, Paloma Herrera, su implicación, consejos y tiempo dedicado.

También quiero agradecer a Josep Vicent Llinares por su ayuda prestada en lo referente al clima y al suelo; así como a Javier Zaragoza por sus indicaciones en el sistema de riego y a Jesús Martí por su orientación respecto a las dudas cartográficas.

Además, quiero agradecer a los coordinadores, voluntarios y usuarios del Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja de Gandia por dejarme participar en este proyecto.

Por último, quiero agradecer a mis padres los ánimos y consejos que he recibido en esos momentos de dudas y por facilitarlo todo.

ÍNDICE

1. Introducción y justificación del proyecto.....	pág. 5
2. Objetivos.....	pág. 6
3. Métodos.....	pág. 6
4. Los huertos urbanos como herramienta de integración social.....	pág. 9
5. Descripción de la zona de trabajo.....	pág. 12
5.1 Gandia.....	pág. 12
5.2 El Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja.....	pág. 14
5.3 Usuarios y recursos.....	pág. 15
6. Diseño y puesta en marcha del huerto.....	pág. 16
6.1 Localización y características de la parcela.....	pág. 16
6.2 Análisis de los factores climáticos.....	pág. 18
6.3 Resultados e interpretación del análisis del suelo.....	pág. 19
6.4 Zonificación.....	pág. 24
6.5 Sistema de riego.....	pág. 26
6.6 Seto.....	pág. 29
a. Características del seto y especies elegidas.....	pág. 32
b. Plantación del seto.....	pág. 35
c. Distancia de protección del seto.....	pág. 37
6.7 Especies a cultivar.....	pág. 38
7. Tareas y participación para la puesta en marcha del huerto.....	pág. 40
8. Conclusiones.....	pág. 46
9. Bibliografía.....	pág. 47
10. Anexo fotográfico	
11. Anexo cartográfico	

Resumen

El presente Trabajo de Final de Grado proporciona las directrices necesarias para la creación de un huerto urbano ecológico como herramienta para la formación de personas en situación de exclusión social, beneficiarias del Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja. Se basa en el diseño del huerto y en la adquisición de hábitos sociales por parte de los usuarios del Centro a partir de las distintas tareas que se realizan en el huerto sin dejar de lado los aspectos medioambientales relacionados con el trabajo. El diseño del huerto se fundamenta en las conclusiones extraídas de las reuniones con los coordinadores y usuarios del Centro, en el estudio de los datos climáticos para la zona, en los resultados de los análisis del suelo de la parcela realizados y en las bases de la agricultura ecológica, no dejando de lado la aplicabilidad y funcionalidad real.

Abstract

This Academic Work provides instructions for creating an ecological urban gardening as a tool for training people with social exclusion problems, users of the Sant Francesc de Borja Integral Care Center. It is based on the design of the garden and the acquisition of social habits of people from the Centre with the various tasks performed in the garden; without neglecting the environmental aspects of the job. The design of the garden is based on the conclusions drawn from the meetings with the coordinators and members of the Centre, in the study of climatic data for the area, the results of soil analysis and the basis of organic agriculture; also trying to obtain a functional garden.

Palabras clave: agricultura ecológica; integración social; sostenibilidad; autoconsumo; participación social.

Key words: organic farming; social integration; sustainability; self-consumption; social participation.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los perfiles profesionales desarrollados en el Libro Blanco de Grado en Ciencias Ambientales nos remiten a un profesional que responde a la problemática medioambiental, que la diagnostica y propone soluciones para resolverla y minimizarla a la vez que gestiona y planifica las actividades humanas para hacerlas compatibles con el medio ambiente. Su función implica, entonces, analizar los efectos antrópicos de las transformaciones del medio natural así como las repercusiones que éste tiene sobre el medio social. Se trata de un asunto situado en la línea fronteriza entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, lo que hace necesario establecer puentes que permitan la comunicación entre ambos campos de conocimiento. El proyecto mismo de las ciencias ambientales surge como ese puente que trata de dar respuesta a las inquietudes sociales e institucionales hacia dichos problemas y es en ese puente donde se inserta el presente proyecto. Con él, se pretende crear un huerto urbano como herramienta para la formación e integración de personas en situación de exclusión social y laboral a través de una actividad, la agricultura ecológica, respetuosa con el medio ambiente. Para ello, trabajaremos tanto en aspectos científico-técnicos como en aspectos sociales, en un intento de disminuir la distancia clásica entre la sociedad y el medio ambiente.

En este sentido, este trabajo cumple una doble función: se trata de recuperar un espacio deteriorado, aliviando la presión urbana que la ciudad ejerce sobre su entorno, al tiempo que supone una alternativa de formación y ocupación para adolescentes y adultos en riesgo de exclusión. Así, por un lado, los huertos facilitan la sostenibilidad ambiental de entornos urbanos, ya que son un modo de inserción de naturaleza en la ciudad: aumentan el número de áreas verdes, recuperan terrenos vacíos, aumentan la biodiversidad y colaboran en el cierre de los ciclos del metabolismo urbano (agua, materia y energía). Por otro, son un instrumento de participación social en los que se desarrollan sentimientos de apropiación y responsabilidad, además de un conocimiento y acercamiento al medio natural.

Son estos dos aspectos los que estructurarán este trabajo. Tras la exposición de la introducción y justificación del trabajo (apartado 1), los objetivos (apartado 2) y la metodología utilizada para alcanzarlos (apartado 3), en el apartado 4 comenzaremos ofreciendo una visión general del papel de los huertos urbanos como herramienta de integración social y sus resultados en otras experiencias similares. En el apartado 5, se realiza una descripción de la zona de trabajo desde los aspectos más generales, hasta los más concretos. A continuación, se exponen, en el apartado 6, las actuaciones a realizar para el diseño y la creación del huerto; y en el apartado 7, la participación de los usuarios del huerto en su puesta en marcha. Por último, en el apartado 8 se exponen las conclusiones del trabajo. Además de la bibliografía utilizada, que aparece en el apartado 9; y los anexos fotográfico y cartográfico, apartados 10 y 11 respectivamente, complementan las descripciones del trabajo.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es la creación de un huerto urbano ecológico como forma de integración de personas en situación de exclusión social mediante la participación activa en las tareas del huerto, desde su planificación y diseño hasta su trabajo diario.

En cuanto a los objetivos específicos, se pretende:

1. Realizar un estudio de las características principales del suelo de la parcela a cultivar y una recopilación de datos climáticos para la zona de actuación.
2. Diseñar la zonificación de la parcela y el seto ecológico.
3. Dirigir las distintas tareas a realizar para poder llevar a cabo el proyecto.
4. Dotar de herramientas prácticas a los y las participantes respecto al conocimiento en horticultura y jardinería ecológica de cara al autoconsumo y al autoempleo.

3. MÉTODOS

Las características de este trabajo implican el uso de métodos diferentes en función de los diversos objetivos que tratamos de conseguir. Así, nos encontramos ante dos grandes líneas de trabajo. Por una parte, el trabajo se constituye a partir de la investigación bibliográfica, mediante la cual realizamos un repaso documental sobre los conceptos fundamentales y experiencias similares en nuestro ámbito de estudio. Para contextualizar y profundizar en la problemática concreta del Centro de Atención de Cáritas, donde está ubicado el huerto planteado, hemos realizado entrevistas y reuniones con las diferentes personas implicadas en este proyecto, que han sido:

- Maite Boscà: coordinadora del Centro.
- Teresa Piera: coordinadora de Cáritas.
- David Gimeno: trabajador de Cáritas.
- Eduardo: voluntario.
- Ismael Giner: voluntario.
- Un grupo variable de personas residentes en el Centro

Además, a lo largo del trabajo se han ido anotando las principales actuaciones y reuniones llevadas a cabo, que se han redactado y ordenado de forma cronológica (véase apartado 7).

Por otra parte, cada uno de los aspectos técnicos desarrollados a lo largo del trabajo han requerido de diferentes métodos, que se exponen a continuación diferenciando entre los relativos a la descripción climática, a la toma de muestras del suelo de la parcela y a los distintos análisis edafológicos realizados:

- Clima

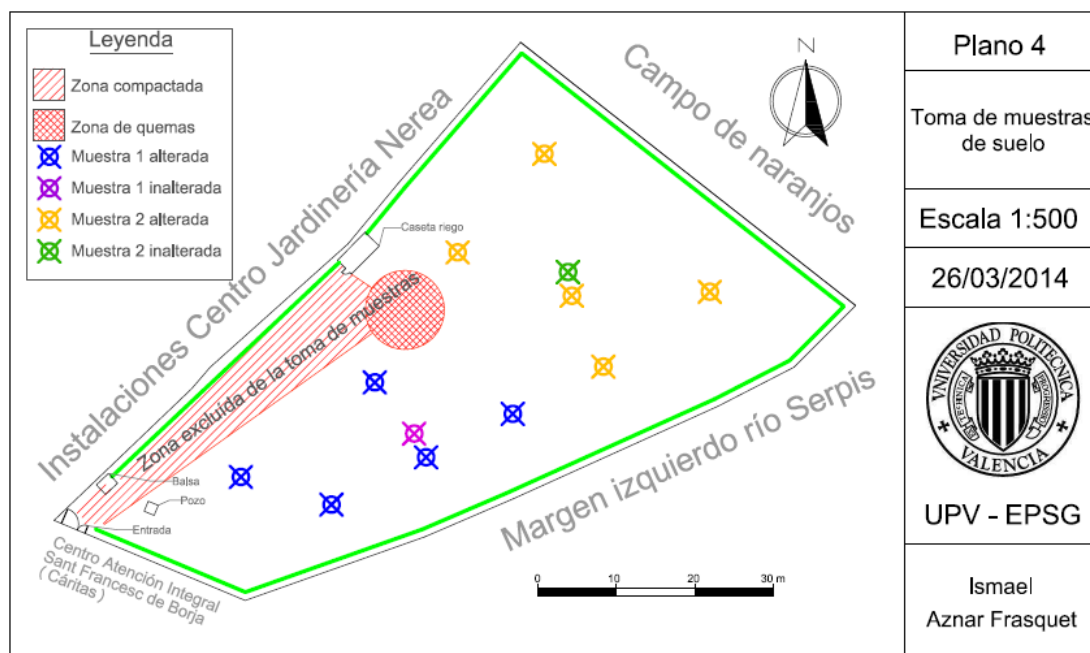
La metodología utilizada para el estudio de los principales factores climáticos y la caracterización meteorológica de la zona objeto de trabajo, se basa en la consulta y el análisis de las bases de datos meteorológicos del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) y del Atlas Climático de la Comunitat Valenciana, que se trata de dos bases de datos meteorológicos de fuentes oficiales, fiables y con información próxima a la zona de estudio.

- Toma de muestras de suelo

El procedimiento seguido para la toma de muestras consiste en la toma de dos muestras inalteradas de 5 cm tomadas a partir de 5 cm de profundidad y dos muestras alteradas de 30 cm de profundidad desde la superficie.

Anteriormente a la toma de muestras, se inspecciona el terreno con la finalidad de observar si existen zonas a excluir en dicha toma, con la intención de que dichas zonas no interfieran en el análisis del suelo, y que éste sea lo más representativo posible de la totalidad de la parcela. Por lo tanto, después de inspeccionar el terreno, se excluyen dos zonas de la toma de muestras, que se corresponden con: una franja situada en el suroeste de la parcela, que presenta una compactación excesiva debido a la entrada de vehículos, así como otra zona circular, en la parte oeste de la parcela, con acumulación de cenizas producidas por la quema de rastrojos. Seguidamente, se divide la parcela en dos zonas imaginarias, siendo la parte sur de ésta de donde se toman las muestras inalterada y alterada número 1; y la zona norte de la parcela, de donde se toman las muestras inalterada y alterada número 2; tal y como se muestra en el siguiente plano:

Ilustración 1. Toma de muestras de suelo



Para la toma de muestras inalteradas se procede a eliminar una primera capa de tierra de 5 cm de profundidad, con la intención de tomarlas a partir de esa profundidad, recogiendo así las muestras inalteradas del intervalo que va de los 5 a los 10 cm de profundidad, ya que se considera una zona que está en mayor contacto con el sistema radicular del cultivo (Ver Fotografía 1 del Anexo fotográfico).

Por otro lado, para la toma de muestras alteradas, se toman 5 submuestras de 30 cm. de profundidad desde la superficie del suelo (Ver Fotografía 2 del Anexo fotográfico) y repartidas de forma aleatoria para cada zona imaginaria anteriormente descrita, zona norte y zona sur de la parcela, evitando las zonas inconvenientes para el análisis anteriormente mencionadas. Seguidamente se homogenizan estas 5 submuestras, para seleccionar la muestra del total recogido en cada zona mediante la técnica del cuarteo (Ver fotografía 3 del Anexo fotográfico).

Por lo tanto, de la toma de muestras en la parcela se obtienen dos muestras inalteradas y dos muestras alteradas para analizar en el laboratorio (Ver fotografía 4 del Anexo fotográfico).

- **Análisis de las principales características del suelo**

La metodología utilizada para el análisis de las principales características del suelo de la parcela se basa en técnicas de análisis edafológico, realizadas en el laboratorio de edafología D-202. El análisis de cada parámetro de las muestras alteradas, se realizará por duplicado, es decir que se realizarán dos réplicas por muestra, por lo que cada parámetro se analizará un total de cuatro veces, con la intención de detectar posibles errores experimentales y humanos producidos durante el análisis en el laboratorio. De la misma manera, los resultados obtenidos se han corregido en peso antes de realizar los cálculos, debido a la retención de humedad de las muestras de suelo, que aumentan el peso real de las cantidades pesadas.

Puesto que para el análisis de cada parámetro se emplea una técnica distinta, a continuación se exponen dichas metodologías de forma breve.

El análisis de la **alcalinidad** o acidez del suelo se determina a partir de la medición de su pH, que se corresponde con la concentración de iones hidrógeno que se encuentran disociados en una suspensión suelo/agua preparada con una relación de 1 : 2,5. (Llinares y Lull, s.a.).

La **salinidad** del suelo de la parcela se obtiene mediante la medición de la conductividad eléctrica de las muestras en una solución de suelo/agua destilada, cuya relación es de 1 : 5. (Llinares y Lull, s.a.).

El contenido en **materia orgánica** del suelo, obtenido a partir del método Walkey-Black, consiste en una valoración con complejo ferroso de ortofenantrolina, basada en la oxidación del carbono orgánico en medio ácido, mediante la adición de ácido sulfúrico, y de dicromato potásico como oxidante (Llinares y Lull, s.a.).

El análisis de **carbonatos** del suelo se realiza mediante la adición de ácido clorhídrico al suelo, que reacciona con los carbonatos presentes en el mismo y

produce la liberación de dióxido de carbono, que se mide a través de la utilización del calcímetro de Bernard (Llinares y Lull, s.a.). (Ver fotografía 5 del Anexo fotográfico).

Para la obtención de la **textura** del suelo objeto de estudio, el análisis se basa en la ley de Stokes y se realiza mediante la solución agitada del suelo desagregado en agua y la medida de la densidad de dicha solución con el paso del tiempo (Llinares y Lull, s.a.). (Ver fotografía 6 del Anexo fotográfico).

La textura del suelo, también denominada granulometría, expresa la proporción de los distintos tamaños de partícula inferiores a 2 mm, tras la destrucción de los agregados del suelo. Se efectúa el análisis de las partículas con un tamaño inferior a los 2 mm, fracción denominada tierra fina, debido a que es a partir de valores inferiores a los 2 mm donde aparecen de forma considerable diferentes propiedades importantes para la fertilidad del suelo y por lo tanto, para el cultivo en el mismo (Porta, *et al.* 1994, p.93 - 96).

En cuanto a la metodología utilizada para la determinación del **color** del suelo, se basa en la comparación del mismo con la tabla de Munsell. Dicha comparación se realiza tanto con las muestras del suelo seco como en húmedo. Esta tabla clasifica los colores del suelo teniendo en cuenta tres variables, que son el matiz, el brillo y la saturación.

4. LOS HUERTOS URBANOS COMO HERRAMIENTA DE INTEGRACIÓN SOCIAL

El afloramiento de los proyectos relacionados con la agricultura urbana en las ciudades occidentales ha estado históricamente ligado, en la mayoría de los casos, a períodos de crisis económica.

Los inicios de los huertos urbanos se remontan a las grandes ciudades industrializadas del siglo XIX en Gran Bretaña, Alemania y Francia, donde la implantación y uso de este tipo de huertos trata de ofrecer más recursos a los barrios obreros y mejorar sus condiciones de vida. Posteriormente, en la primera mitad del siglo XX, los huertos urbanos aparecen ligados a las guerras y las funciones principales de los mismos son su utilización como fuente de recursos para la subsistencia de la ciudadanía, el refuerzo de la economía de guerra y el aumento de la moral de la población.

A partir de los años 70, patente ya la crisis ambiental, la agricultura urbana, promovida por comunidades de la ciudad y grupos ecologistas, se emplea como herramienta para el desarrollo local, la integración social y la educación ambiental. En la actualidad, los huertos urbanos son una realidad en numerosas ciudades y se está presenciando un auge de los mismos, por poseer la potencialidad de servir como instrumento de mejora ambiental y social a través de su contribución a la sostenibilidad de las ciudades, la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad de vida de la población (Morán y Aja, 2011).

Aunque son muchos los proyectos de este tipo que se han llevado a cabo, destacamos aquí algunos que están funcionando hoy día, como el que se está desarrollando a las afueras de Zaragoza, denominado “El Eco-huerto de Balbi” y cuyo objetivo principal es la creación de un huerto ecológico para ayudar en la reinserción y favorecer la convivencia de personas presas o que han pasado por prisión. Para dicho proyecto se tuvieron en cuenta las características peculiares de los usuarios del mismo, que son tanto la carencia de habilidades sociales, como los diferentes grados de libertad de los que disponen (Buil, 2012).

En Valladolid, el Colectivo “La Gallinera” crea un huerto urbano ecológico como espacio para el acercamiento de los vecinos y la cohesión social del barrio, así como para la formación en agroecología a partir de los propios vecinos con experiencia en agricultura. Su finalidad es potenciar el autoconsumo además de conseguir recuperar un espacio degradado de la ciudad. Un último ejemplo es el proyecto puesto en marcha en Dénia a través de la Agenda 21 Local, consistente en la creación de huertos municipales con el objetivo principal de integrar a las personas mayores y otros colectivos del municipio, fomentando a la vez la agricultura ecológica, la producción local y las variedades hortícolas tradicionales de la región.

En cuanto al caso concreto del presente trabajo, el huerto del Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja en Gandia pretende contribuir a la resolución de problemas de exclusión social y a la sostenibilidad de la ciudad. Para ello el huerto urbano ecológico deberá servir como herramienta para la formación de los usuarios del mismo a partir de conocimientos y prácticas de agricultura ecológica; con lo que se incrementarán sus posibilidades de encontrar un trabajo relacionado con las experiencias adquiridas, así como la posibilidad de poner en práctica su propia producción destinada al autoconsumo. La consideración del huerto como medio de aprendizaje se ve favorecida gracias a los recursos disponibles, tales como estancias en el centro destinadas a la realización de talleres, charlas, etc. que pueden servir como lugar para la exposición y transmisión de conocimientos. Dicha formación vendrá dada, dentro de lo posible, tanto por los propios usuarios como por los voluntarios del centro, que en ambos casos pueden poseer experiencia previa en temas agrícolas o bien, personas o entidades externas, que puedan ofrecer charlas o cursos alternativos.

Por otra parte, en nuestro caso, se parte de una realidad en la que los usuarios del centro no tienen un trabajo desde hace demasiado tiempo, por lo que en general no poseen las responsabilidades que ello conlleva y generalmente se ha producido una pérdida de hábitos derivados del trabajo, tales como la adaptación a horarios, la toma responsable de decisiones y la solución de problemas, el respeto y colaboración con los compañeros de trabajo y superiores, la adopción de metodologías concretas de trabajo, etc. Así, es esencial la implantación de dichos hábitos de trabajo entre los participantes como paso previo necesario para la obtención de un trabajo y la adaptación a éste. El fomento de los hábitos de trabajo surge de las propias exigencias de trabajo del huerto, como por ejemplo la necesidad del establecimiento de un correcto horario de trabajo para la realización

de las distintas tareas en el huerto; la creación de un conjunto de directrices para la realización de dichas tareas a modo de guía a seguir por los usuarios, que a su vez puedan consultar de forma sencilla; la organización, junto con los demás usuarios y actividades, que posibilite el correcto funcionamiento del huerto mediante el establecimiento de horarios de actividades y de competencias básicas para las tareas requeridas, con la intención de facilitar las labores a llevar a cabo sin la repetición u omisión de las mismas, etc. Asimismo, se trata de promover la igualdad, las relaciones entre las personas y el trabajo en equipo, que son aspectos clave para el correcto desarrollo de un huerto comunitario, como es el caso del huerto al que se dedica el presente trabajo.

Además, el huerto persigue inculcar estilos de vida más sostenibles, principalmente a través de cambios en las pautas de obtención y consumo de alimentos, así como tomar conciencia sobre la necesidad de respetar, tanto a las personas con las que se convive, como al medio ambiente del que formamos parte y de conocer los efectos de los impactos negativos que generamos en nuestro día a día, sin ser conscientes, sobre el entorno. Ello se hace factible a través del conocimiento y la puesta en marcha del huerto, cuyos principios residen en la agricultura ecológica. Por lo tanto, se pretende promover la obtención de alimentos de forma más respetuosa con el medio ambiente a través de prácticas ecológicas, es decir, basadas en principios tales como el respeto por los seres vivos, el uso responsable de los recursos disponibles y la reducción de los impactos negativos sobre el medio ambiente. Con todo ello, se fomenta tanto la producción para el uso propio de hortalizas y frutas, así como hábitos de consumo basados en aspectos como la producción local, que además de ser más sostenibles en la parte ambiental, también lo son socialmente, pues se contribuye a una sociedad de proximidad más cohesionada. Por otro lado, las prácticas agrícolas son actividades ligadas directamente al medio ambiente que suelen generar afecto por la naturaleza y a partir de la cual se consiguen entender mejor las relaciones entre los distintos seres vivos, entre ellos el ser humano y el entorno.

Como diferentes experiencias han demostrado, otro aspecto importante que se pretende a través del funcionamiento del huerto es el de potenciar la participación de la sociedad en la resolución de los problemas de exclusión social, utilizando el huerto como herramienta para aproximar a las personas o entidades de la ciudad con personas en riesgo de exclusión, ya que se plantea el trabajo como un proyecto abierto a la ciudad, es decir, en el que puedan participar tanto los usuarios del centro interesados en el huerto como el resto de la ciudadanía, a nivel personal, bien a modo de voluntarios, o bien a través de las diferentes entidades existentes, como la universidad, que también puedan estar interesadas en el huerto ecológico y sobre todo, en su continuación y desarrollo. Dicha participación se puede iniciar a través de las distintas actividades realizadas a través del huerto, para las cuales, los usuarios del centro no pueden hacer frente a su totalidad, por lo que serán los ciudadanos y entidades de Gandia quienes podrán ofrecer su apoyo. Por ejemplo, a la hora de realizar diferentes labores tales como el arado del huerto, para el que es necesario un tractor, hemos contado con la participación de un agricultor local; la necesidad de ampliar conocimientos sobre el tema, nos ha hecho recurrir a

personas con una experiencia concreta que comienzan a involucrarse en el proyecto. Además, aprovechando que hoy en día la agricultura ecológica es un tema que despierta el interés de una parte de la población y se trata de una actividad en aumento, se tratará de contar con voluntarios que se acerquen al centro a ayudar o simplemente a interactuar con el proyecto a través de actividades puntuales tales como el intercambio de semillas y de conocimientos, la obtención de abonos orgánicos, la realización de actividades de acercamiento y sensibilización a la ciudadanía de Gandía a través del huerto, etc.

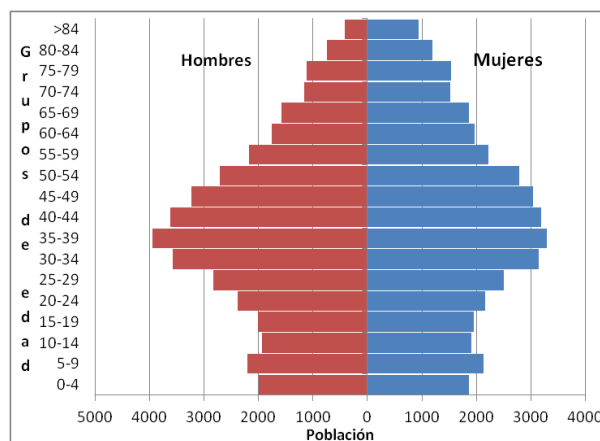
Por último, con la creación del huerto se consigue a su vez recuperar una parcela en desuso y por lo tanto, se aprovechan y se mejoran los recursos disponibles en la ciudad, impidiendo así su degradación. Con ello, se logra aumentar las zonas verdes presentes en la ciudad de Gandía, revalorizar el paisaje de la zona e incluso servir como área que aporta valores al corredor ecológico que conforma el río Serpis, junto al que se encuentra el huerto, y que es una de las principales líneas de conectividad biológica entre los espacios naturales costeros y los de interior. Además, actúa como zona de amortiguación de los impactos derivados de las actividades llevadas a cabo en la ciudad y que afectan al río Serpis.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

5.1 Gandía

El terreno donde se ha proyectado el huerto se encuentra en Gandía, una ciudad situada en el litoral sur de la provincia de Valencia, que con 78.543 habitantes en el año 2013, la sitúa en la octava posición en importancia poblacional respecto al resto de ciudades de la Comunidad Valenciana (Instituto Nacional de Estadística). Su población se encuentra repartida a partes iguales entre mujeres, con un 49,91% de la población total y hombres, con un 50,09%. Por otro lado, observando la distribución de la población respecto a los grupos de edad, un 26,13 % de la población está por debajo de los 25 años y, según apunta la pirámide de población de Gandía, claramente regresiva, la población de la ciudad tiende a disminuir con el tiempo.

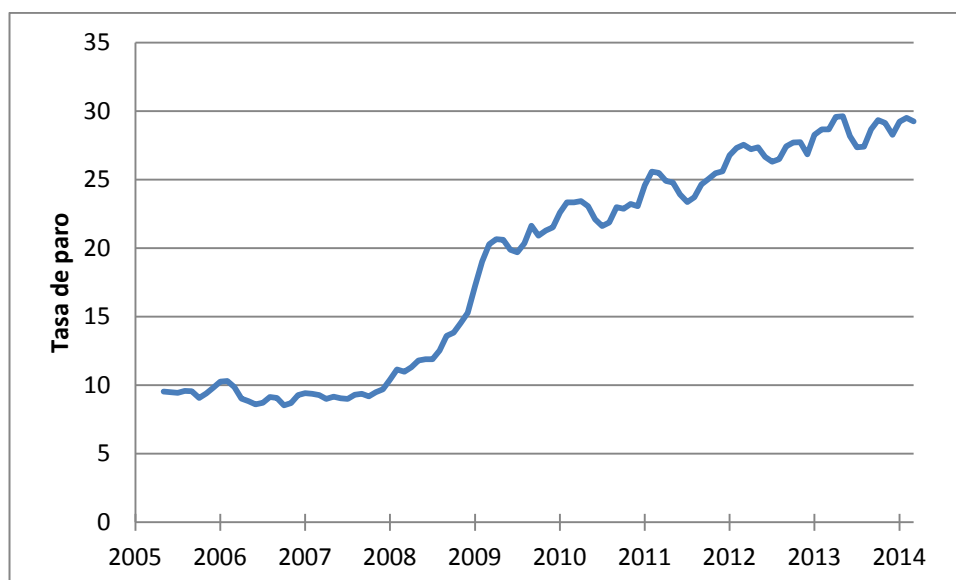
Gráfico 1: Pirámide de población de Gandía para el año 2013.



Fuente: L'observatori. Informació socioeconómica de Gandía i La Safor.

En cuanto a los datos de desempleo para la ciudad de Gandia, basándonos en la información de la base de datos de “L’observatori” respecto a la evolución de la tasa de paro, es decir el cociente entre la población en paro y la población activa multiplicada por cien, observamos que la tasa de paro para el mes más reciente del que se dispone dicha información, marzo de 2014, se sitúa en el 29,25%, presentando una tasa de paro notablemente superior entre las mujeres, con un 35,37%, que entre los hombres, con una tasa del 23,98%. Pero además de resaltar la elevada tasa de paro que sufre actualmente la ciudad, se expone un gráfico con la evolución de dicha tasa desde mayo de 2005 hasta marzo de 2014, en el que se observa como dicha tasa se triplica en menos de 7 años debido a la crisis económica instalada en el país, pasando de valores cercanos al 10%, a valores cercanos al 30%. Por supuesto, ello supone un aumento de los riesgos de exclusión social para una parte importante de la población.

Gráfico 2: Evolución del porcentaje de población desempleada.



Fuente: L’observatori. Informació socioeconómica de Gandia i La Safor.

Aunque no hay datos concretos sobre marginación social para el municipio de Gandia, las tasas de paro indicadas junto con los porcentajes de pobreza de la Comunitat Valenciana –un 20% de la población vive por debajo del umbral de la pobreza relativa y un 3,1% sufre privación material severa, según el Informe sobre la Vulnerabilidad Social de Cruz Roja, 2012– nos hacen sospechar que el riesgo de marginación social en este municipio se alza como uno de sus principales problemas, y se ha traducido en un incremento notable del número de personas que utilizaron los servicios de Cáritas Gandia, llegando a las 3.170 personas en el año 2009 (Informe Cáritas, 2009).

5.2 El Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja

La parcela sobre la cual se va a trabajar pertenece al Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja, situado en la Avenida Blasco Ibañez de Gandia, cuya función principal es atender las necesidades de las personas sin hogar que acuden al centro, bien cubriendo las necesidades básicas de dichas personas o bien incluyéndolos en proyectos de reinserción social con el debido estudio y acompañamiento de cada caso, para que consigan abandonar la calle y se puedan reinserir en la sociedad. Dicho Centro de Atención Integral está gestionado por Cáritas Interparroquial de Gandia, que es una organización de la Iglesia que trabaja junto con las parroquias de la ciudad, y a través de voluntarios se ocupa de los problemas de la pobreza y la exclusión social a nivel local.

En cuanto al perfil mayoritario de los usuarios de los servicios del centro son hombres de más de 50 años, en situación de pobreza severa, sin ningún tipo de apoyo familiar y muchas veces con patologías físicas y/o psíquicas. Aunque en los últimos años, el perfil se ha ido modificando, sumándose hombres y mujeres menores de 30 años, personas inmigrantes y familias monoparentales.

Los objetivos principales de la organización Cáritas Interparroquial de Gandia se centran en ayudar a las personas con riesgo de exclusión social para salir de esa situación, tratando de cubrir sus necesidades básicas, formar y favorecer su inserción laboral y fomentar la participación ciudadana para la solución de los problemas sociales. Para ello cuentan con diversas instalaciones y programas de actuación.

Las instalaciones del centro consisten en una cocina y un comedor con capacidad para más de 30 personas, cuartos de baño con duchas, lavandería, vestuarios, ropero y cuatro habitaciones dobles. A su vez, cuenta con despachos, una sala de estar y dos estancias destinadas principalmente a la realización de talleres ocupacionales. Además de dos zonas ajardinadas, una frente al centro y otra detrás del mismo y una parcela rústica de 3152 m² detrás del centro, objeto del presente trabajo.

En cuanto a los programas de Cáritas para combatir la exclusión social, se encuentran los programas de atención primaria, encargados de cubrir las necesidades básicas de la gente a través de vales de compra gratuitos y del economato, previo estudio de cada caso. Otro tipo de programas que se llevan a cabo son los de atención promocional, que se encargan de ofrecer ayuda mediante la formación, el asesoramiento y la orientación, como el programa de empleo y los talleres ocupacionales, a través de los cuales se atendieron un total de 256 personas en el 2012. Por otro lado, el programa destinado a las personas sin hogar presta ayuda a las personas que viven en la calle y los programas de animación, sensibilización y comunicación, a partir de los cuales, se informa a la ciudadanía de los problemas sociales que existen en la ciudad para animarles a participar en sus soluciones mediante el voluntariado, pilar fundamental de la organización para el que dispone de un programa destinado a su formación.

5.3 Usuarios y recursos

A la hora del diseño del huerto ecológico se tienen en cuenta en todo momento los principales aspectos derivados de los usuarios finales de dicho huerto. Con la finalidad de conocer dichos aspectos a considerar, se llevan a cabo diferentes reuniones con representantes del Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja, a partir de las cuales se obtienen muchos de los aspectos a tener en cuenta para el diseño del huerto, como:

- a) Usuarios del huerto ecológico:** En cuanto a los destinatarios finales del huerto, se puede distinguir entre los usuarios del propio Centro de Atención Integral y los usuarios ajenos a dicho centro.

Respecto a los usuarios del Centro de Atención Integral, que a su vez serán los principales usuarios del huerto, presentan un perfil diverso, pues existen unos pocos residentes en el centro que llevan más tiempo, pero también acuden muchos otros con la finalidad de utilizar de forma puntual los servicios prestados por el centro como el alojamiento, el comedor, el de higiene personal, los talleres de formación, etc. Por lo que, una gran parte de los posibles usuarios del centro no residen en él y no acuden a éste de forma continua, lo que se traduce en una gran variabilidad de los posibles usuarios del huerto y su continuidad a lo largo del tiempo. A esto, hay que añadir la falta de experiencia de la mayoría de los posibles usuarios en las labores relacionadas con la agricultura; aunque cabe citar el interés despertado por el huerto de algunos de ellos. Actualmente, los usuarios del huerto son cinco personas, todas ellas beneficiarias de los servicios del centro, pero se pretende que el número de usuarios del huerto aumente, tanto por parte de los usuarios del centro como por personas ajenas al mismo, por ejemplo, a través del Programa Integra (programa de apoyo a estudiantes en situaciones de riesgo por abandono o fracaso escolar).

Por otro lado, se encuentran los usuarios ajenos al Centro, que involucra a distintos institutos de secundaria de Gandia, a través del Programa Integra, en talleres, como los relacionados en tareas de jardinería y agricultura ecológica, la construcción de casetas de compañía para las mascotas de los usuarios del centro y la ayuda en la gestión de la cocina y comedor del centro. Todo ello con la intención de involucrar a los jóvenes en la solución de los problemas sociales de la ciudad y de ofrecerles la oportunidad de obtener un aprendizaje práctico y distinto al que reciben a través de los programas educativos convencionales. Los institutos que actualmente participan de este programa son: el IES María Enríquez, el IES Veles e Vents y el IES Tirant lo Blanc.

- b) Autoabastecimiento del comedor del centro:** Puesto que una de las labores principales del Centro es la de dar de comer a gente sin recursos, la producción de hortalizas del huerto ecológico está en gran medida destinada a abastecer al comedor de las verduras necesarias para su funcionamiento, así como, en el caso de producir una cantidad superior a la consumida en el

propio comedor del centro, ésta podría ser dedicada a proveer, en parte, al economato que gestiona Cáritas.

- c) Recursos económicos limitados:** Un aspecto importante para poder llevar a cabo el huerto son los recursos económicos disponibles para ser utilizados en la puesta en marcha del mismo, ya que en un principio, dichos gastos correrán a cargo de Cáritas. Considerando dichas limitaciones económicas, en las diversas reuniones se expone a los representantes del Centro la posibilidad de realizar un diseño del huerto ajustado a los recursos económicos disponibles. Finalmente, el Centro indica que el diseño del huerto se realice de la mejor forma posible y sin estar limitado de forma excesiva por los aspectos económicos, pudiendo ejecutar paulatinamente el huerto por partes, conforme a los ingresos económicos que se dispongan en cada momento para ser destinados a dicho proyecto y basándose en el propio Trabajo de Final de Grado.

6. DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DEL HUERTO

El presente apartado pretende, en primer lugar, servir como orientación para los usuarios, voluntarios y coordinadores del Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja a la hora de crear el huerto urbano ecológico y utilizarlo como herramienta para la formación de personas en situación de exclusión social.

Para ello, se ofrece un conjunto de directrices a seguir a la hora de llevar a cabo las distintas actuaciones que se mencionan para la creación del huerto, así como otro tipo de recursos, tales como planos del aspecto general del diseño del huerto y de sus diferentes partes, etc. para facilitar la comprensión de las actuaciones necesarias a realizar. Las directrices para la creación del huerto están basadas en los diferentes análisis realizados y la toma de datos de campo, en la información recabada a partir de diferentes fuentes oficiales sobre aspectos que influyen sobre la zona de estudio, tales como climatología, legislación, etc. y en la investigación bibliográfica realizada sobre los diferentes aspectos relacionados con los temas de agricultura ecológica y de participación y exclusión social.

6.1 Localización y características de la parcela

Como hemos mencionado anteriormente, la parcela objeto del trabajo se encuentra en el término municipal de Gandia, al noreste de la ciudad, en el Polígono 8, Parcela 40, según la información extraída del Catastro, entre el inicio desde Gandia de la Avenida del Grau y el río Serpis, detrás del Centro de Atención Integral San Francisco de Borja. Las coordenadas de la parcela son X: 745020, Y: 4317760 (UTM 30, ETRS89).

El terreno limita al norte con parcelas agrícolas de naranjos, al oeste con las instalaciones del antiguo Centro de Jardinería Nerea, al sur con el jardín situado en la parte trasera del Centro de Atención Integral de Cáritas y al este con una pequeña acequia en desuso, un pequeño camino y la parte superior del margen izquierdo del río Serpis. El acceso a la parcela se realiza a través del sur de ésta y

se puede entrar con automóvil desde la Avenida del Grau, en sentido a la playa de Gandia (Ver Ilustración 1. Fotografía aérea de las zonas de trabajo).

Ilustración 2. Fotografía aérea de las zonas de trabajo.



Fuente: Google Maps.

La parcela está catalogada como suelo rústico y posee una superficie de 3152 m² según el Catastro (ver Ficha Catastro en el Anexo cartográfico), además se encuentra dentro del área de influencia del Paisaje Protegido del Serpis según el Decreto 39/2007, de 13 de abril, del Consell; aspecto que se tendrá en cuenta en el diseño del huerto aun conociendo que, según el Artículo 3.1 de dicho Decreto: “*Los suelos urbanos, urbanizables (...) y no urbanizables podrán mantener las calificaciones vigentes.*” Es decir, que aun siendo una parcela con los usos propios de un suelo no urbanizable, en este trabajo, se tendrán en cuenta los aspectos que pretende proteger la figura del Paisaje Protegido del Serpis en el diseño del huerto.

La zona de diseño, antiguo campo de naranjos abandonado y transformado en erial después de arrancar los árboles, ha permanecido en desuso durante varios años, con el consiguiente riesgo de degradación ambiental debido a la acumulación de residuos, el riesgo de incendios, etc. La parcela posee parte de las instalaciones de los sistemas de riego utilizados, como son una pequeña balsa, un pozo con una bomba sumergida y una caseta para el cabezal del sistema de riego, el cuadro eléctrico y el almacenamiento de los aperos de trabajo. La puerta de entrada a la parcela mide 3,2 m de ancho y se encuentra en el límite sur de la parcela, además queda parte de una valla metálica que cerraba la parcela por todo su perímetro, excepto por el límite norte, que se encuentra cerrado con una pared de bloques de aproximadamente 1,5 m de altura y una pequeña valla metálica sobre ésta (Ver fotografías 7 y 8 del Anexo fotográfico).

6.2 Análisis de los factores climáticos

El siguiente análisis de los factores climáticos se tiene en cuenta a la hora de realizar el diseño del huerto y se basa en los datos meteorológicos obtenidos del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias y del Atlas Climático de la Comunitat Valenciana para la ciudad de Gandia, cuya latitud, longitud y altitud son:

- Latitud: 38° 58' N
- Longitud: 0° 11' O
- Altitud: 22 m

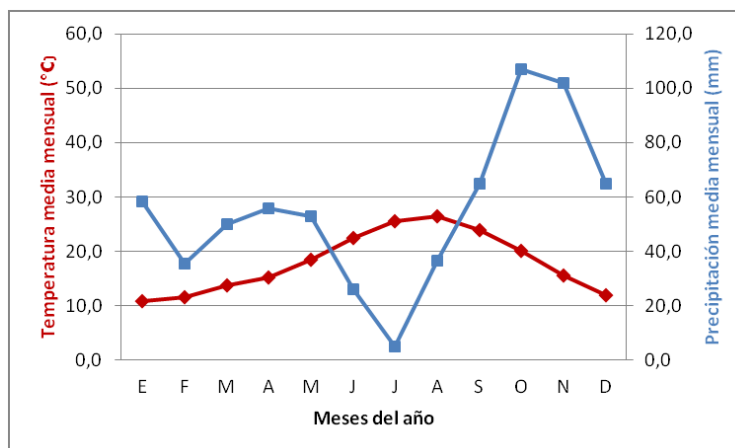
Según el Atlas Climático de la Comunitat Valenciana, el clima para Gandia se caracteriza por ser un clima subhúmedo seco, mesotérmico y con superávit moderado de precipitaciones en invierno. A continuación, se analizan los principales datos climáticos:

El régimen de temperaturas de Gandia presenta una temperatura media anual de 18,0 °C, siendo la media de las temperaturas máximas de 22,9 °C, mientras que la media de las temperaturas mínimas es de 13,1 °C. Dichos valores de temperaturas, muestran el carácter templado para nuestra zona de estudio, aun teniendo en cuenta valores máximos puntuales de 39,0 y 38,0 °C para los meses de Julio y Agosto, siendo ambos los meses más cálidos del año; así como valores mínimos puntuales de -5 °C para el mes de Diciembre y de -2 °C para los meses de Enero y Febrero, siendo estos tres meses los más fríos.

En cuanto a los datos de precipitaciones, se extrae que la precipitación media anual es de 658,7 mm., siendo los meses de octubre y noviembre los más lluviosos con 107,0 y 101,8 mm respectivamente, mientras que los menos lluviosos son junio con 26,1 mm y julio con 5,1 mm.

A partir de los datos de temperaturas y precipitaciones medias mensuales, se elabora el siguiente diagrama de Gausson, con la intención de observar los meses que presentan aridez, que como se observa en la Figura 3, son los meses de junio, julio y agosto, coincidiendo con el período estival.

Figura 3. Diagrama de Gausson de Gandia para el período 1961 – 1990.

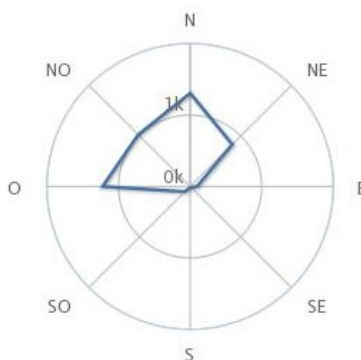


Fuente: Atlas Climático de la Comunitat Valenciana.

Otros datos de interés son el número medio de tormentas anuales, que es de 9,9; así como el número medio de granizos anuales, que es de 1,1. En cuanto a las nevadas, la media de nevadas anuales es de 0.

Respecto al régimen de vientos predominantes para la ciudad de Gandia, los datos más próximos a la zona de estudio obtenidos se corresponden con la estación meteorológica del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), localizado en la zona de Marxuquera, perteneciente al término municipal de Gandia. En el Gráfico 4, se expone la frecuencia y la dirección de los vientos para dicha zona, elaborado a partir de los datos de la dirección del viento media diaria para el período comprendido en entre el año 2000 y el 2013, en el que se observa como los vientos predominantes para Gandia, ordenados de mayor a menor frecuencia, son el viento de componente norte, seguido del viento de componente oeste, el de componente noroeste y el de componente noreste.

Gráfico 4. Distribución de la dirección del viento, Gandía (2000- 2013).



Fuente: Riegos IVIA.

Además, según la base de datos de la estación meteorológica del IVIA, si se observa la media de la velocidad de las rachas máximas de viento para el período del 2000 al 2013, se encuentra en los 30 km/h, llegando a alcanzar de forma muy puntual, valores cercanos a los 50km/h; valores que podrían afectar de forma negativa al cultivo.

Por lo que se puede decir, después del análisis de los datos meteorológicos consultados, que la zona de trabajo no presenta excesivas condiciones adversas para el cultivo de hortalizas, pudiéndose mejorar las condiciones del cultivo si se tiene en cuenta el diseño del huerto.

6.3. Resultados e interpretación del análisis del suelo

En este apartado se exponen los resultados de los análisis de las principales características físicas y químicas del suelo de la parcela, que se tendrán en cuenta a la hora de diseñar el huerto, en la elección de especies del cultivo y del seto, así como en las descripciones de las labores hortícolas a realizar. Por lo tanto, el objetivo principal del análisis del suelo de la parcela objeto del trabajo es conocer las propiedades del suelo donde se localizará el huerto ecológico para poder decidir

que especies podrán ser incluidas en el huerto y que acciones se deben llevar a cabo para corregir las posibles características limitantes del suelo.

Para la obtención de cada uno de los parámetros analizados que se exponen e interpretan en este apartado se han seguido los métodos expuestos en el Apartado 4. (Métodos).

La siguiente tabla refleja los resultados obtenidos a partir de los análisis físicos de las muestras de suelo inalteradas:

Tabla 1. Resultados de los análisis físicos de las muestras inalteradas.

	Unidades	M.1.	M.2.	Media
Densidad aparente	g/cm ³	1,28	1,26	1,27
Porosidad	%	51,78	52,53	52,15
Porosidad llena de aire	%	82,25	86,28	84,26
Humedad gravimétrica	%	9,48	9,20	9,34
Humedad volumétrica	%	12,11	11,57	11,84
Grado de saturación	%	23,40	22,03	22,71
Lámina de agua almacenada	cm	0,62	0,59	0,60

Fuente: Elaboración propia.

donde:

- **M.1:** Muestra inalterada número 1, tomada de la parte sur de la parcela.
- **M.2:** Muestra inalterada número 2, tomada de la parte norte de la parcela.

A partir de los resultados expuestos en la Tabla 1, se tiene una idea del estado de la estructura del suelo de la parcela. Los resultados que demuestran principalmente una estructura del suelo buena para el cultivo son los correspondientes a la porosidad del suelo, con una media del 52,15% del volumen de suelo muestreado, es decir, con un elevado valor de porosidad. Esto supone que el suelo posee una serie de aspectos positivos para el cultivo, entre los que cabe destacar: una mayor facilidad para el desarrollo radicular de los cultivos, una mayor capacidad de retención de agua por parte del suelo y por lo tanto, un mayor efecto tampón contra los períodos de evaporación excesiva y una mayor facilidad para el laboreo de este tipo de suelo. Todo ello indica la posibilidad de obtener mejores rendimientos en los cultivos debido a que el suelo de la parcela posee propiedades estructurales adecuadas para ello.

Por otra parte, los resultados de los análisis de las muestras alteradas se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados de los análisis a las muestras alteradas.

	pH	C.E. (dS/m)	M.O. (%)	CaCO ₃ (%)	Textura	Color	
						en seco	en húmedo
M.1.1.	8,30	0,1920	1,76	39,5	Franca	Marrón	Marrón oscuro
M.1.2.	8,33	0,1619	1,78	40,2	Franca	Marrón	Marrón oscuro
M.2.1.	8,37	0,1598	1,92	37,6	Franca	Marrón	Marrón oscuro
M.2.2.	8,36	0,1605	1,90	37,5	Franca	Marrón	Marrón oscuro
Media	8,34	0,1686	1,84	38,7	Franca	Marrón	Marrón oscuro

Fuente: Elaboración propia.

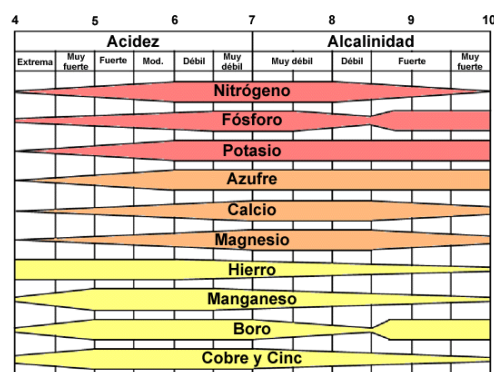
donde:

- **M.1.1:** Muestra número uno, tomada de la parte sur de la parcela.
- **M.1.2:** Réplica de la muestra número uno.
- **M.2.1:** Muestra número dos, tomada de la parte norte de la parcela.
- **M.2.2:** Réplica de la muestra número dos.
- **C.E:** Conductividad eléctrica en dS/m.
- **M.O:** Contenido de materia orgánica en %.

A continuación se procede a la interpretación de los aspectos relevantes derivados de los resultados de los análisis del suelo expuestos en la Tabla 2.

En cuanto a la **alcalinidad** o basicidad del suelo de la parcela, se observa que presenta un valor medio de pH de 8,34, lo que significa que se trata de un suelo con una ligera alcalinidad y que presenta valores típicos de suelos con carbonato cálcico, característicos de zonas semiáridas. (Porta, et al. 1994, p.251 - 252). En relación con las posibles especies a cultivar en él, éstas pueden presentar ligeras limitaciones en la asimilación de nutrientes, principalmente en los micronutrientes. Aunque no se

Ilustración 3. Relación entre el pH del suelo y la disponibilidad de nutrientes para las plantas.



Fuente: MADRI+D

trata de un verdadero problema, ya que el suelo no presenta un pH demasiado alcalino (Flórez, 2003. p.69 – 72.) y por lo tanto no existen carencias importantes de nutrientes debidas al pH del suelo del huerto, tal y como se observa en la Ilustración 3. Aun así, se deberá tener en cuenta la ligera disminución en la disponibilidad para las plantas de los siguientes nutrientes: fósforo, boro, cobalto, cobre, hierro, manganeso y zinc (Porta, et al. 1994, p.251 - 252).

Por lo que respecta a la **salinidad** del suelo analizado, si se atiende a los resultados de la conductividad eléctrica y su relación con los posibles efectos negativos que causa sobre los cultivos, expuestos en la siguiente tabla, se observa que para suelos considerados como salinos, a partir de valores de conductividad eléctrica de 4 dS/m, los efectos negativos sobre los cultivos son importantes:

Tabla 3. Efectos del contenido en sales solubles del suelo sobre los cultivos.

C.E. a 25°C (dS/m)	Efectos del contenido en sales
0-2	Despreciable
2-4	Limitación en rendimientos en cultivos calificados como muy sensibles
4-8	Limitación en el rendimiento de muchos cultivos
8-16	Sólo cultivos tolerantes tienen rendimientos satisfactorios
>16	Muy pocos cultivos tienen rendimientos satisfactorios

Fuente: Llinares, Lull (s.a.) p. 42.

Por lo tanto, con los resultados de conductividad eléctrica obtenidos en el análisis en el laboratorio, con un valor medio de 0,1686 dS/m, y la información sobre los niveles de salinidad de un suelo en relación con los efectos negativos sobre los cultivos, se puede concluir que el suelo de la parcela objeto del trabajo posee una conductividad eléctrica despreciable, por lo que se puede afirmar que se trata de un suelo no salino, que no tendrá efectos negativos sobre los cultivos.

En cuanto a los resultados sobre el contenido de **materia orgánica** presente en el suelo objeto de estudio, con una media del 1,84%, evidencian valores bajos de materia orgánica en el suelo, que son característicos de zonas áridas y semiáridas (Porta, et al. 1994, p.167). Esto supone una baja calidad del suelo en cuanto a la cantidad de materia orgánica presente en el mismo, debido a la influencia que la materia orgánica ejerce sobre las múltiples propiedades del suelo, tales como por ejemplo: la formación y estabilidad de agregados, la capacidad de retención de agua del suelo, la facilidad de laboreo, la porosidad y aireación del suelo, la liberación de nutrientes de forma progresiva, entre muchas otras. Por lo que, el bajo contenido en materia orgánica del suelo, que condiciona la calidad del mismo

(Porta, et al. 1994, p.169), es un factor limitante a tener en cuenta a la hora de cultivar.

En lo que concierne a los resultados sobre el contenido en **carbonatos** del suelo, con un valor medio del 38,7%, se puede extraer que el suelo presenta una cantidad considerable de carbonatos, que es típica de la zona, debido a las formaciones montañosas predominantes, que poseen un elevado contenido rocas calizas. Dicho contenido en carbonatos del suelo, se encuentra relacionado con el pH ligeramente básico que presenta el suelo. Aun así, este resultado no se considera negativo para el cultivo en este tipo de suelo.

Por otra parte, los resultados obtenidos para los análisis de la **textura** del suelo, que expresan la proporción de los distintos tamaños de partícula de la tierra fina se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Resultados de la granulometría del suelo.

	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
M.1.1.	47,3	31,1	16,9
M.1.2.	48,3	30,6	15,3
M.2.1.	47,4	30,9	16,5
M.2.2.	48,6	31,0	15,7
Media	47,9	30,9	16,1

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estas proporciones de arena, limo y arcilla se obtiene el resultado de la textura del suelo de la parcela, que posee una textura franca. Dicha textura, indica un equilibrio entre las tres proporciones que conforman la tierra fina, que son las que le confieren las propiedades más importantes al suelo; con lo que, la textura franca supone una textura óptima para el cultivo, y clasifica a su vez al suelo de la parcela como medio, por lo que generalmente poseen una buena retención del agua y se trata de suelos fértiles y sin problemas de encharcamiento (Flórez, 2003. p. 67 - 68).

En cuanto al **color** de la tierra de la parcela, los resultados obtenidos muestran para la tierra seca un color marrón, cuya nomenclatura según las tablas de Munsell es: 10YR 5/3. Mientras que para la tierra húmeda, presenta un color marrón oscuro, cuya nomenclatura se corresponde con: 10YR 3/3. En el caso de poseer un suelo muy claro, se propicia una mayor reflexión de la radiación solar y por lo tanto, se trata de suelos más frescos; por el contrario, en el caso de poseer un suelo muy oscuro, éste absorbería con mayor intensidad la radiación solar y por lo tanto, se trataría de un suelo más cálido. Pero con los resultados para nuestro caso de estudio, se puede decir que el color de la tierra de la parcela no afecta demasiado

al cultivo, pues se trata de un color medio, tanto en seco como en húmedo, que presenta un valor menor de brillo.

Con estos datos podemos concluir que, a partir de los análisis del suelo de la parcela realizados, el suelo presenta unas características adecuadas para la gran mayoría de especies dedicadas al cultivo, por lo que no supone ninguna limitación importante frente al cultivo de especies hortícolas, ni frente a las especies que conforman el seto; aunque sí presenta una característica a tener en cuenta que es el bajo contenido en materia orgánica del suelo (Ver Tabla 2), que puede resultar un factor limitante para el cultivo de hortalizas debido a la importancia de la materia orgánica para la estructura y fertilidad del suelo, y, por lo tanto, para el correcto desarrollo de las especies cultivadas.

Se propone, entonces, como una actuación necesaria para la mejora de las características del suelo de la parcela, la adición anual de materia orgánica al suelo. Con dicho aporte se pretende aumentar su fertilidad proporcionando los nutrientes necesarios y a su vez la producción. Dicho aumento de la materia orgánica del suelo se realizará mediante el aporte de estiércol, procedente de granjas, establos, etc. cercanos a Gandía y de compost, elaborado en el propio huerto a partir de los restos de poda y vegetación anual, así como de los restos orgánicos de la cocina del centro. Quedaría esta tarea pendiente por parte de los usuarios y voluntarios del Centro una vez adquieran las nociones necesarias para su ejecución.

6.4. Zonificación

La zonificación de la parcela destinada al huerto ecológico tiene en cuenta los usos probables que va a tener el huerto según se expuso por parte de Cáritas en las diferentes reuniones y está basada en la división de la parcela en cinco zonas principales, que se corresponden con una zona de trabajo a la entrada de la parcela y cuatro zonas de cultivo o subparcelas separadas por caminos.

La **zona de trabajo**, situada en la parte izquierda de la entrada a la parcela, posee una superficie de aproximadamente 75 m² y esta será el área dedicada a diversas labores relacionadas con el cultivo, pero no al propio cultivo en sí, como las que se exponen a continuación. Además, dicha zona poseerá una toma de agua que pueda abastecer a las labores desarrolladas en ella.

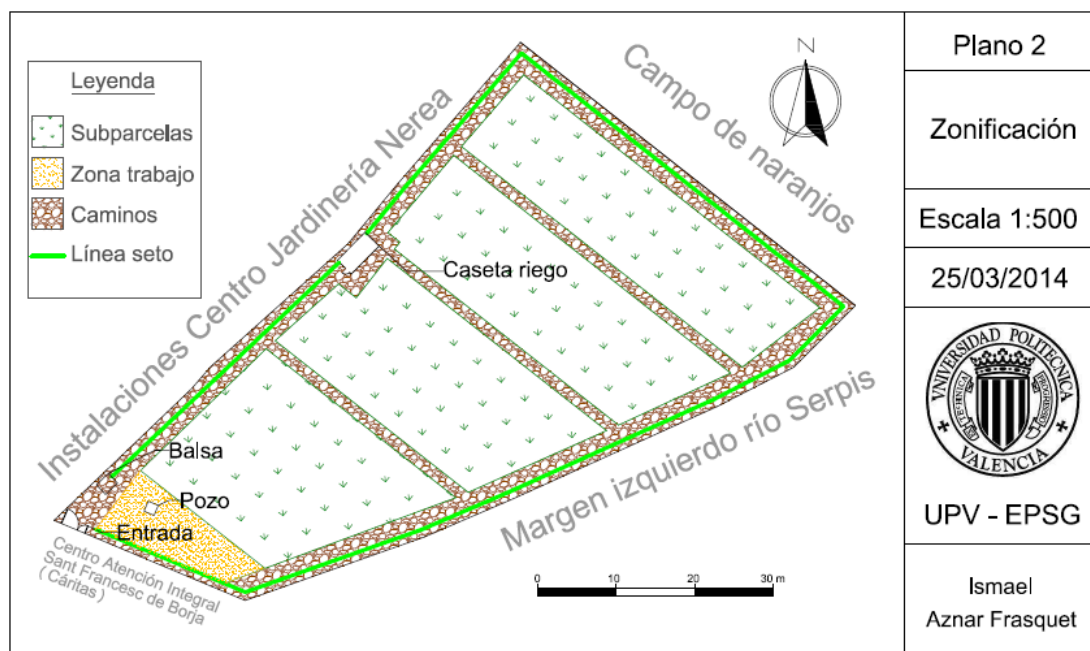
En esta zona se podrán ubicar los bancos de trabajo sobre los que realizar las siembras de las diferentes especies en semilleros protegidos y destinadas a ser trasplantadas posteriormente a su zona de cultivo. Dichos bancos de trabajo podrán ser realizados por parte de los usuarios de Cáritas mediante materiales reciclados, como palés o tableros y clavos.

En esta zona se podrán situar a su vez los compostadores, es decir, el lugar donde se prepare abono orgánico para utilizarlo posteriormente en el cultivo a partir de materia orgánica. La materia orgánica a utilizar para la elaboración de abono orgánico o compost, tendrá su origen en:

- Los restos vegetales producidos en el mismo huerto, como por ejemplo: los desechos de las verduras producidas, las plantas ya muertas, improductivas o las partes eliminadas de estas, las hierbas eliminadas de la zona de cultivo, así como los restos de poda del seto.
- La generada en la propia cocina del Centro, reduciendo y reciclando así la producción de residuos orgánicos de ésta, tales como los restos de peladuras de frutas y verduras y otro tipo de desechos vegetales.
- Además, se podrá aumentar la producción de compost añadiendo restos de poda y de la siega del césped, que los servicios de jardinería del Ayuntamiento de Gandia, generan en gran cantidad de entre todas las zonas ajardinadas de la ciudad.
- Con la incorporación de compost al cultivo se contribuirá a la reducción de la pérdida de nutrientes del huerto debido al cultivo continuado, al incremento de materia orgánica en el suelo, aumentando así la capacidad de retención de agua del suelo y mejorando su estructura entre otros beneficios.

En cuanto a **las cuatro subparcelas para el cultivo**, ocuparán el resto de la parcela con la intención de que cada una de ellas posea una superficie similar, de 565 m² aproximadamente y cada subparcela estará separada del resto de zonas por caminos. Su ubicación se presenta en el siguiente plano dedicado a la zonificación del huerto.

Ilustración 4. Plano de la zonificación de la parcela.



El hecho de dividir la superficie dedicada al cultivo en cuatro zonas tiene un sentido doble: por un lado, el de ofrecer cuatro áreas diferenciadas con una misma superficie para llevar a cabo el sistema de rotación de cultivos, especialmente en el caso de que el huerto vaya a ser utilizado únicamente por un conjunto de usuarios con las mismas finalidades y metodologías de trabajo. Por otro lado, la división de la superficie de cultivo en cuatro parcelas más pequeñas y de igual tamaño facilita la utilización del huerto por diferentes grupos de usuarios que trabajen de forma diferente o lleven a cabo actividades de forma más independiente, utilizando cada uno de estos grupos las parcelas que necesiten. Este podría ser el caso de la utilización del huerto por parte de los usuarios del Centro de Acción Integral, a la vez que es utilizado por parte de otros colectivos o institutos de Gandia, tal y como se expuso en apartados anteriores.

Por otra parte, la **zona dedicada al seto** será de un metro de ancho desde el límite de la parcela y de forma perimetral a través de prácticamente la totalidad del huerto, que sirva principalmente de protección del cultivo contra el viento, contra los contaminantes y de reservorio de fauna útil, además de otras funciones que se desarrollan en el apartado dedicado al seto.

Además existe una **red de caminos** de 2 m. de ancho alrededor de la totalidad del perímetro de la parcela, así como de 1,5 m. de ancho entre las cuatro subparcelas. El hecho de establecer los caminos como se ha expuesto y como aparece en el plano anterior dedicado a la zonificación (plano 2) se debe principalmente a:

- Facilitar la accesibilidad a la totalidad de las zonas de la parcela y, debido al ancho mencionado, hacer posible la entrada con carretilla, herramientas de trabajo, motocultor, etc. sin que implique pisar de forma innecesaria la zona de cultivo cada vez que se quiera acceder a una zona de la parcela.
- Separar de forma sencilla y sin barreras físicas las diferentes zonas del huerto.
- Separar el seto de las zonas de cultivo para que no se vean afectadas negativamente por la acción de las raíces del seto, etc. tal y como se expone en el apartado relativo al seto.

6.5. Sistema de riego

La parcela objeto del trabajo, posee un pozo de más de 22 m. de profundidad, cuyo nivel de agua se encuentra alrededor de los 10,5 m. de profundidad desde la superficie del suelo en el momento de su comprobación, el 14/12/2013 (Ver fotografía 9 del Anexo fotográfico). Dicho pozo, posee una bomba sumergida a unos 20 m. para la extracción de agua para el riego, debido a que anteriormente la parcela estaba dedicada al cultivo de cítricos y poseía un sistema de riego por goteo. La bomba para el riego se trata del modelo: 'TRITON' y el tipo 'SQI 7', fabricada por la empresa 'Bombas Ideal S.A.' (Ver fotografía 10 del Anexo fotográfico).

Las características principales de la bomba sumergida disponible en el huerto aparecen expuestas en las siguientes tablas, acompañadas de un croquis de la misma:

Tabla 5. Datos de las características de trabajo de la bomba.

Tipo	Motor P2		L/min	0	100	200	267	333	400
	KW	HP	m3/h	0	6	12	16	20	24
SQI 7	2,2	3	m.c.a.	39	35	29	27	22	12

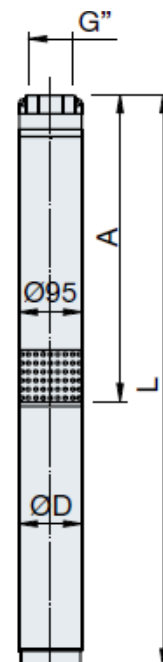
Fuente: Catálogo de Bombas Ideal, S.A.

Tabla 6. Datos sobre las dimensiones y peso de la bomba.

D	A	L	G"	Peso
mm	mm	mm		kg
95	690	1130	2	20,2

Fuente: Catálogo de Bombas Ideal, S.A.

Ilustración 5.
Esquema de la bomba.



Fuente: Catálogo de Bombas Ideal, S.A.

Dicha bomba sumergida en el pozo para la extracción de agua para el riego ha sido extraída, reparada y se ha vuelto a instalar ya que la bomba no funcionaba correctamente y necesitaba un acondicionamiento de la misma un adecuado funcionamiento (Ver fotografías 11 y 12 del Anexo fotográfico). Al extraer la bomba, se observó que la tubería que va de la bomba al exterior del pozo estaba rota por oxidación de la misma (Ver fotografía 13 del Anexo fotográfico), por lo que el funcionamiento de la bomba se veía perjudicado y existía peligro de que la bomba quedase atrapada en el interior del pozo al no encontrarse sujeta de ningún otro modo, por lo que se procedió a su vez a cambiar dicha tubería y a atar la bomba a la pared del pozo con una cuerda, facilitando así la extracción de la misma de forma manual, es decir, sin necesitar una grúa.

Además, la parcela cuenta con otros recursos relacionados con el sistema de riego, como son: una pequeña balsa de 2,1 x 1,7 m. del antiguo sistema de riego a manta a través de la red de acequias y una caseta de 5 x 2,5 m, utilizada anteriormente para proteger el cabezal del sistema de riego por goteo y el cuadro eléctrico que lo hacía funcionar, además de servir como caseta de aperos.

Por otra parte, se procede a la estimación de las necesidades hídricas del cultivo, que en nuestro caso se trata de especies hortícolas, a partir de la evapotranspiración de referencia (Riegos IVIA) y el coeficiente del cultivo (Martínez, 2004), mediante la siguiente ecuación:

$$ET_C = K_C \cdot ET_0$$

donde:

- ET_C : Necesidades hídricas o evapotranspiración del cultivo (mm/día).
- K_C : Coeficiente del cultivo.
- ET_0 : Evapotranspiración de un cultivo de referencia (mm/día)

y diferenciando entre la evapotranspiración que se produce en el período de los cultivos de verano, es decir de abril a septiembre, y los de invierno, de octubre a marzo, ya que la evapotranspiración se ve afectada por las distintas variables climatológicas, como las precipitaciones, la temperatura, la radiación solar, el viento, etc.

La evapotranspiración del período de verano, obtenida utilizando los registros de la base de datos de la estación meteorológica del IVIA es de 4,2 mm/día. (Riegos IVIA), mientras que la obtenida para el período de invierno es considerablemente inferior: 1,6 mm/día. (Riegos IVIA). El coeficiente del cultivo para especies hortícolas utilizado es de 0,85. Por lo que, con estos valores, se obtienen los resultados de las necesidades hídricas para el cultivo de hortícolas a partir de la ecuación anterior, expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 7. Necesidades hídricas para el cultivo de hortícolas.

ET₀ (mm/día)	
Período de invierno	Período de verano
1,6	4,2

Fuente: Riegos IVIA.

Estos resultados de las necesidades hídricas estimadas para ambos períodos de cultivo deberán ser tenidos en cuenta a la hora del riego del huerto, ya que necesitarán una mayor aportación de agua y una mayor frecuencia de los riegos en el período considerado como de verano respecto al de invierno. Además, podrán ser utilizados en un futuro para el diseño del sistema de riego.

Por último, el sistema de riego que se propone para nuestro caso es el sistema de riego localizado por goteo, cuyo motivo principal es que ya se dispone de un pozo y de una bomba sumergida adecuados para este sistema de riego, además de la caseta de riego, que son las partes más costosas económicamente de asumir para la instalación del sistema propuesto. Otros motivos importantes por los que se propone este sistema frente a otros sistemas de riego, es porque reduce los consumos de agua y por lo tanto es más eficiente que otro tipo de sistemas, como

por ejemplo el denominado riego a manta, caracterizado por inundar las zonas de cultivo para su irrigación, con el consiguiente consumo elevado de agua. Además el riego por goteo es mucho más cómodo de utilizar, ya que no necesita de esfuerzos ni atención continua para el riego, puede ser programado, etc. Asimismo, el riego por goteo, frente a otros sistemas como el riego por aspersión, evita que cada vez que se riegue se mojen las hojas de los cultivos; evitando así la aparición y propagación de plagas, como ocurre con insectos como los pulgones y hongos como el oídio, que son de las plagas más comunes en la horticultura.

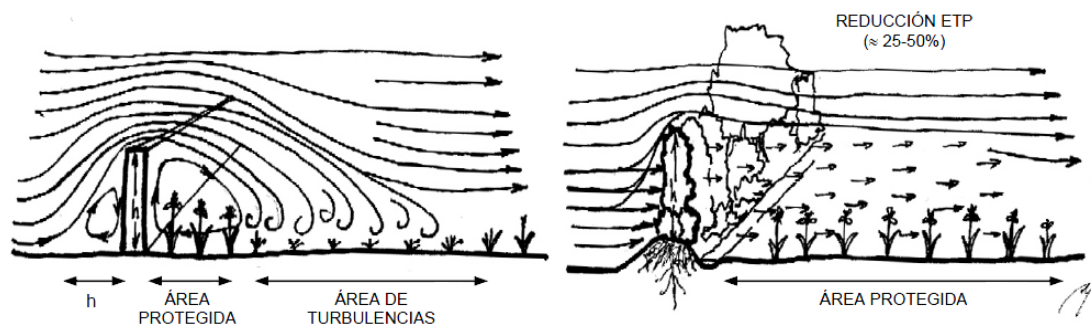
6.6. Seto

Los setos son formaciones vegetales de árboles, arbustos y hierbas, generalmente situados en hilera en los bordes de los cultivos que constituyen pequeños ecosistemas, con diferentes efectos beneficiosos sobre los cultivos apreciados en la agricultura ecológica.

Las **tres funciones principales** por las que se utilizan los setos en agricultura ecológica son porque ofrecen (Domínguez, 2002, Guzmán, 2008):

- Protección del huerto contra el viento, ya que ayudan a reducir la velocidad del viento, disminuyendo así los daños físicos producidos en las especies cultivadas; al contrario de muros o barreras impermeables, que generan zonas de turbulencias que causan daños sobre los cultivos.
- Protección del huerto frente a la contaminación por deriva, es decir, frente a los contaminantes que entran al huerto con los vientos procedentes de parcelas vecinas que puedan utilizar pesticidas, etc. y de carreteras, como en nuestro caso de estudio y que son, en parte, interceptados por dichas barreras vegetales.
- Refugio para la fauna útil, es decir que se crea un reservorio de animales que encuentran en el seto alimento y/o refugio (como: mariquitas, avispijas, crisopas, culebras, sapos, etc.) y que se desplazan al cultivo para alimentarse de insectos fitófagos, ayudando a controlar el riesgo de plagas y a minimizar los daños que ocasionan en los cultivos.

Ilustración 6. Efecto del viento sobre el cultivo en barreras impermeables y en setos permeables.



Fuente: Domínguez, Roselló y Aguado, 2003. p. 9.

No obstante, **los setos contribuyen** a su vez a una serie de efectos beneficiosos interconectados, como:

- Reducir la evapotranspiración y mejorar la capacidad fotosintética de las especies cultivadas, debido a la reducción de la velocidad del viento.
- Mejorar la infiltración y la recarga de acuíferos, y reducir la erosión hídrica debido al arrastre por lluvias, sobretodo en zonas con pendiente.
- Suavizar las temperaturas extremas, ya que los setos reducen el efecto secante del viento, atenuando así los cambios de temperatura bruscos en un día y favoreciendo temperaturas más bajas en verano y más altas en invierno, debido a que el agua (la humedad del aire) actúa como regulador térmico.
- Reciclar nutrientes, ya que algunas especies utilizadas en los setos poseen raíces profundas, que pueden incorporar nutrientes lavados por la infiltración de las aguas de lluvia o riego de las capas superficiales que estaban fuera del alcance de los cultivos y que pueden volver a las primeras capas del suelo y estar disponibles para las especies cultivadas, a través de la materia orgánica generada por los setos, como por ejemplo, la caída de las hojas y su descomposición sobre el suelo.
- Ofrecer recursos: alimentos y materiales tradicionales, bien sean para el ganado o debido a la plantación de pequeños frutales en el seto, así como plantas aromáticas o para el condimento de distintos platos en la cocina (romero, laurel, frambuesas, moras, etc.). Además se pueden obtener materiales aprovechables como: cañas y varas para su utilización en el propio huerto e incluso leña de pequeño tamaño.
- Mejorar el paisaje, ya que crean una diversidad de colores y formas.

Por otra parte, los setos también nos pueden generar **algunos problemas** a tener en cuenta (Domínguez, Roselló y Aguado, 2002.):

- Competencia de las especies de los setos con las cultivadas por el agua, los nutrientes y la luz, sobretodo en campos pequeños. Por eso, en el diseño planteado en el apartado relativo a la zonificación de la parcela, se deja una distancia entre el seto y la zona de cultivo, que a su vez será aprovechada como camino.
- Algunas especies vegetales pueden liberar sustancias tóxicas (ciertas coníferas, como pinos o cipreses, etc.). Éstas serán especies a evitar en el diseño de nuestro seto.

Estos problemas no son razón para no plantar setos, pero sí que nos pueden limitar el diseño del seto, por lo que se tendrán en cuenta a la hora del planteamiento del seto, como ya se ha comentado y de su mantenimiento, generando así setos más estrechos, debido a las especies vegetales plantadas o a podas más exhaustivas.

Los **principios** que se tienen en cuenta para el diseño del seto del huerto ecológico son los siguientes (Domínguez, Roselló y Aguado, 2002.):

- Que posea una permeabilidad adecuada: alrededor del 50% que genere una reducción de la velocidad del viento al pasar a través del seto. Esto se obtendrá mediante la elección de especies no muy tupidas o densas y de un marco de plantación adecuado, ya que un seto u otro tipo de barrera impermeable, genera un área de protección pequeña y otra área mayor de turbulencias, que podría producir mayores daños a los cultivos.
- Preferiblemente, se elegirán especies de madera flexible y, si se posee poco espacio, que sean resistentes a las podas.
- Elección de especies rústicas, es decir, resistentes frente a plagas y enfermedades y que no requieran cuidados especiales. Generalmente, las especies de crecimiento lento, son más rústicas, aunque las especies de crecimiento rápido, nos proporcionarán antes sus efectos positivos.
- Elección de especies adaptadas al medio, principalmente al clima y al suelo de la zona, y preferiblemente autóctonas. Para ello será importante fijarse en la vegetación natural de la zona y en su estructura, que en nuestro caso, al encontrarse la parcela junto al río Serpis, es la típica de ambientes de ribera para esta zona, compuesta entre otras especies por: la caña común (*Arundo donax*), el almez (*Celtis australis*), el álamo (*Populus alba*), el tamarindo (*Tamarix sp.*), etc.
- Es conveniente utilizar algunas especies con sistemas radiculares profundos para poseer una mayor resistencia frente a los vientos fuertes y una mayor restitución de nutrientes y regulación hídrica.
- Plantar un seto diverso, mínimo de 5 a 8 especies, intentando conseguir que posean floraciones escalonadas, de diferentes familias, etc. para tener un seto irregular, que se integrará mejor en el paisaje y generará más microambientes, favoreciendo así la instalación de fauna auxiliar diversa.
- Intentar elegir especies cuya floración no coincida con la floración de las especies cultivadas o que dicha floración no sea muy atrayente para las abejas, con la intención de evitar la excesiva competencia con las especies cultivadas.
- Dentro de lo posible, será mejor plantar especies frondosas, que acogen más fauna auxiliar, generan un humus más activo, un suelo con mayor actividad microbiana y unos restos más fáciles de compostar; que no resinosas que generan barreras vegetales más impermeables, rebrotan peor, afectando así a su poda y algunas producen toxinas.

a. Características del seto y especies elegidas

El seto diseñado para el huerto ecológico, estará formado por un total de once especies plantadas en hilera, sobre una línea situada a un metro de distancia del límite de la parcela y separado de la zona de cultivo por una distancia de dos metros, ocupando prácticamente la totalidad del perímetro de la parcela, exceptuando la puerta de entrada a la misma y la caseta de riego, y con una longitud aproximada de 227 m lineales, tal y como se puede observar en el *Plano 2. Zonificación*, del anexo.

Para la formación del seto, se han elegido especies vegetales de altura media y baja, con la intención de facilitar las labores de mantenimiento, como la poda, para respetar la normativa local de la 'Ordenanza de la Policía Rural del Ayuntamiento de Gandia' según la cual el seto deberá plantarse:

“... dentro de su propiedad, separándose un metro del linde divisorio o centro de mojón medianero, hasta una altura máxima de dos metros, de manera que se retirará un metro más por cada metro de mayor elevación.” <Capítulo 2, Artículo 7, Apartado C>

Además de su tamaño, se han tenido en cuenta otros aspectos a la hora de la elección de las especies del seto tales como la adaptación de las especies al medio, la integración de éstas a la figura de protección a la que pertenece la zona donde se encuentra el huerto, el Paisaje Protegido del Serpis y los usos que se pueden aprovechar de cada especie. Por lo tanto, las especies vegetales que conforman el seto después de estas consideraciones, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 8: Especies elegidas para la formación del seto.

Nombre común	Nombre científico	Altura adulto
Adelfa	<i>Nerium oleander</i> L.	2 - 4 m
Coronilla	<i>Coronilla spp.</i>	1 - 2 m
Coscoja	<i>Quercus coccifera</i> L.	2 - 5 m
Laurel	<i>Laurus nobilis</i> L.	3 - 5 m
Lavanda	<i>Lavandula spp.</i>	0,5 - 1 m
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1 - 2 m
Limonero	<i>Citrus limon</i> L.	2 - 5 m
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	2 - 5 m
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thub.) Lindl.	8 - 10 m
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	1 - 1,5 m
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	0,1 - 0,4 m

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se exponen las principales características para cada especie que conforma el seto, así como sus posibles usos:

- **Adelfa** (*Nerium oleander* L.): Se trata de una especie mediterránea, que se puede encontrar en zonas de ambiente de ribera, tales como márgenes de ríos y barrancos, como es el caso del río Serpis que se encuentra junto a la parcela del huerto. Es rústica, aunque se desarrolla mejor en zonas húmedas y sin heladas fuertes, y crece bien tanto a sol como a sombra. Es una planta venenosa, con propiedades antiparasitarias y raticidas.
- **Coronilla** (*Coronilla* spp.): Especie mediterránea, que prefiere tierras ligeras, así como zonas de sol o semisombra y presenta una velocidad de crecimiento media. Pertenece a la familia de las leguminosas y posee la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo.
- **Coscoja** (*Quercus coccifera* L.): Especie de origen mediterráneo, muy rústica y de porte arbustivo. Se encuentra en la práctica totalidad de las montañas de la comarca. Presenta una velocidad de crecimiento media y produce bellotas entre septiembre y noviembre, que son aprovechables para la alimentación de cabras y cerdos.
- **Laurel** (*Laurus nobilis* L.): Especie mediterránea-canariense, rústica y que prefiere zonas con humedad ambiental alta, aunque no elevada humedad del suelo. Se desarrolla bien al sol o semisombra. Presenta una velocidad de crecimiento media y posee aceites esenciales con propiedades antisépticas. Las hojas del laurel tienen un extendido uso condimentario para diferentes tipos de platos de la gastronomía mediterránea. Además, la leña eliminada a través de las podas del laurel puede ser utilizada para su aprovechamiento energético, es decir, en cocina o para la calefacción principalmente.
- **Lavanda** (*Lavandula* spp.): Dentro del género *Lavandula* se podrán utilizar para la formación del seto las especies: *L. angustifolia*, *L. latifolia*. y *L. dentata* de forma indistinta, puesto que presentan características semejantes y soportan los suelos calizos, como el de la parcela objeto del trabajo; pero no se utilizará el Cantueso (*Lavandula stoechas*), ya que no soporta este tipo de suelos. Son especies mediterráneas que poseen aceites esenciales con propiedades antisépticas.
- **Lentisco** (*Pistacia lentiscus* L.): Especie mediterránea y rústica, aunque no soporta las heladas, muy abundante en las montañas de la comarca y fácil de podar y darle forma. De porte arbustivo.
- **Limonero** (*Citrus limon* L.): Especie bien adaptada al clima mediterráneo, aunque no soporta las heladas fuertes, que causan daños en frutos y follaje. Presenta una velocidad de crecimiento media y requiere de importantes podas de formación. Sus frutos, los limones son muy utilizados para el condimento de una gran variedad de platos mediterráneos, además se pueden utilizar para hacer granizados de limón. Sus flores, el azahar, se pueden recoger para la realización de infusiones.

- **Naranja** (*Citrus sinensis* L.): Presenta prácticamente las mismas características que el limonero, pues ambos son cítricos, es decir, son del mismo género. Existen numerosas variedades con diferentes sabores y tamaños, pero lo más importante de poder elegir entre tantas variedades es que se pueden plantar variedades cuya producción sea lo más espaciada en el tiempo posible, con la intención de obtener naranjas durante más tiempo. Estas pueden ser utilizadas como fruta de mesa o para la realización de zumos y granizados y al igual que el limonero, sus flores de azahar sirven para hacer infusiones.
- **Níspero** (*Eriobotrya japonica* (Thub.) Lindl.): Se trata de una especie de origen asiático, aunque no se considera una especie invasora. Es una especie muy atractiva para la fauna útil, debido a su época de floración que va de diciembre a febrero. Los restos de poda tales como ramas gruesas, pueden ser aprovechados energéticamente como en el caso del laurel. Los frutos del níspero, los nísperos, son comestibles y se recolectan en primavera.
- **Romero** (*Rosmarinus officinalis* L.): Especie mediterránea y rústica, de crecimiento medio y con un alto contenido en aceites esenciales, con propiedades antisépticas y antiparasitarias, que le confieren numerosos usos tradicionales y condimentarios.
- **Tomillo** (*Thymus vulgaris* L.): Especie mediterránea, típica de tierras calcáreas y soleadas. Posee aceites esenciales con propiedades antisépticas, y al igual que el romero, puede ser aprovechado debido a sus numerosos usos tradicionales y condimentarios.

Además de los posibles usos de cada especie, por la poda de las especies arbóreas y arbustivas se puede obtener leña y varas para uso en el huerto. A su vez, los restos de poda de menor tamaño pueden ser utilizados para el compostaje junto con los demás restos vegetales obtenidos en el huerto.

El uso de árboles frutales para la formación del seto, además de los numerosos beneficios propios del seto, expuestos anteriormente, tales como la protección del cultivo frente al viento y frente a la contaminación por deriva, refugio para la fauna útil, etc. presenta otro recurso directo, como el aprovechamiento de sus frutos, pudiendo generar una actividad y unos recursos complementarios a los producidos por el cultivo hortícola. Además, las especies frutales generalmente toleran la poda dirigida a conseguir la forma y tamaño deseados, aspecto a tener en cuenta a la hora de formar el seto y de limitar el crecimiento de las especies del seto a la altura máxima permitida de dos metros. Aun así, las únicas especies de árboles frutales que se incluyen para la formación del seto son el níspero del Japón, el naranja y el limonero ya que son especies adaptadas al medio donde se plantarán, y se trata de especies perennes. El hecho de que la mayor parte de los árboles frutales sean caducifolios es un aspecto limitante para la utilización de dichas especies en el seto, debido a que al ser especies de hoja caduca, éstas pierden las hojas en la época desfavorable, es decir en otoño e invierno. Por lo tanto, la pérdida de las hojas coincide con la época en la que el cultivo de hortícolas necesita de una mayor

protección frente a vientos fríos, fuertes rachas de viento, etc. lo que conllevaría un seto demasiado permeable para la correcta protección del cultivo y por lo tanto, una posible disminución de las cosechas, así como un posible aumento de los daños en el cultivo. En consecuencia, se descarta el uso de árboles frutales de hoja caduca para la creación del seto en la parcela objeto de estudio, debido a las razones mencionadas.

Para la elaboración del seto, no es necesaria la plantación de la totalidad de las especies comentadas, es decir que se puede prescindir de alguna de ellas o bien sustituir alguna de las especies por otra, aunque dicha sustitución se debe de hacer teniendo en cuenta los diversos aspectos anteriormente expuestos para la elección de especies en nuestra zona de trabajo.

b. Plantación del seto

El seto, realizado por los usuarios del centro, se plantará sobre una línea imaginaria y paralela al límite de la parcela, con una distancia mínima de un metro entre la línea de plantación y el límite de la parcela. Para dicha distancia, el seto no podrá sobrepasar una altura de dos metros, que se deberá conseguir mediante labores de poda, con la finalidad de respetar las normas locales del Ayuntamiento de Gandia, comentadas en el apartado anterior.

Por otra parte, con la finalidad de que el seto no interfiera en exceso con las especies cultivadas debido a la competencia por nutrientes y agua a nivel radicular o por la luz solar (Domínguez, Roselló y Aguado, 2002.), se toma una distancia de dos metros entre la línea de plantación del seto y la zona de cultivo. Con la intención de aprovechar esta distancia de dos metros entre el seto y la zona de cultivo, se dedicará a zona de camino, con lo que se consigue que todo el huerto esté bien comunicado sin necesidad de pasar por encima de las zonas cultivadas, tal y como se expone en el apartado de Zonificación.

En la siguiente tabla se exponen las distancias de plantación entre las especies del seto teniendo en cuenta el porte de las plantas adultas, así como el número aproximado de ejemplares para cada especie necesario para conformar el seto en la parcela objeto del trabajo:

Tabla 9. Distancias recomendadas para la plantación del seto y número de ejemplares necesarios.

	Distancia (m)	Nº de plantas
Árboles medianos	6 - 8	38 - 28
Arbustos	1 - 2	227 - 113
Matas	0,5	454

Fuente: Domínguez, Roselló y Aguado, 2002.

En la que:

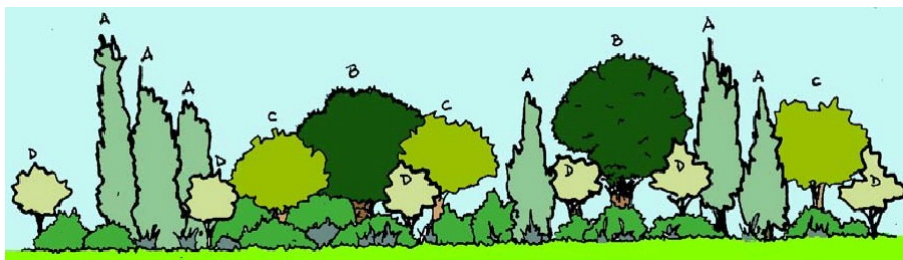
- Árboles medianos: Laurel, limonero, naranjo y níspero.
- Arbustos: Adelfa, coronilla, coscoja y lentisco.
- Matas: Lavanda, romero y tomillo.

Otros aspectos a tener en cuenta para la plantación del seto son la edad de los ejemplares del seto, la época de plantación y el riego. En cuanto a la edad de los ejemplares del seto, la elección de ejemplares de una a dos savias, es decir ejemplares jóvenes, repercutirá de forma positiva sobre el coste de plantación del seto, puesto que los ejemplares serán más baratos cuanto más jóvenes sean; sin embargo, la plantación de ejemplares más jóvenes retrasarán unos años los beneficios de poseer una barrera vegetal eficaz hasta que esta se desarrolle el seto. En nuestro caso, elegiremos ejemplares de una o dos savias, al ser más baratas, más fáciles de manipular y de trasplantar.

La mejor época de plantación de los ejemplares que conforman el seto es durante el periodo de reposo invernal, es decir de noviembre a febrero. Dicha plantación del seto se deberá realizar como si de un cultivo de árboles frutales se tratara, es decir, que anteriormente a la plantación del seto, los usuarios del centro deberán trabajar la tierra de la zona donde se situará el seto e irán realizando hoyos de diferentes tamaños, adecuados para la plantación de cada ejemplar del seto, pudiendo marcar inicialmente sobre el terreno las diferentes distancias entre los puntos donde se plantarán los pies de cada ejemplar con ayuda de cañas o estacas, una cinta métrica y palas o azadas, siguiendo así el marco de plantación expuesto en la Tabla 9. Instantáneamente al trasplante de los ejemplares del seto al campo, se regará cada ejemplar abundantemente. En los primeros años del seto, es conveniente la instalación de riego para el seto con la intención de aumentar la supervivencia de las especies plantadas, minimizando así la reposición de los ejemplares muertos.

Para la plantación del seto, se tenderá a intercalar las diferentes especies con la intención de conseguir que los diferentes portes de cada especie creen una barrera vegetal sin grandes aperturas, formando así una línea de vegetación más o menos continua, semejante a la siguiente ilustración:

Ilustración 7. Aspecto frontal del seto.



Fuente: Domínguez y Aguado, 2003. p. 26.

c. Distancia de protección del seto

Otro aspecto interesante es la distancia de protección que ofrece el seto al cultivo frente a los efectos negativos de los vientos fuertes, por ello se realiza el cálculo de dicha distancia de protección, basándose en la regla expuesta en el artículo 'Setos vivos y ecológicos I: Importancia de los setos en agricultura' de A. D. Gento, R. Oltra y J. A. Sáez (2003). Según dicho artículo, se deberá tener en cuenta para el cálculo que la altura del seto deberá ser como mínimo el doble que la altura del cultivo.

Para calcular la distancia media de protección que ofrece el seto al cultivo, primero se calcula la altura útil del seto ($h_{\text{útil}}$), a partir de la diferencia entre la altura del seto (h_{seto}) y la altura del cultivo (h_{cultivo}). Para nuestro caso de estudio, la altura máxima del cultivo estará aproximadamente alrededor de los 0,7 m, puesto que el objetivo del huerto ecológico es el de cultivar hortalizas. Por otro lado, la altura del seto, en nuestro caso, viene limitada por la 'Ordenanza de la Policía Rural del Ayuntamiento de Gandia', que es de dos metros, tal y como ya se ha expuesto con anterioridad.

Por lo tanto, a partir de estas consideraciones previas a los cálculos, se procede al cálculo de la **altura útil del seto** (Domínguez, Roselló y Aguado, 2002):

$$h_{\text{útil}} = h_{\text{seto}} - h_{\text{cultivo}}$$

$$2 \text{ m} - 0,7 \text{ m} = 1,3 \text{ m}$$

Seguidamente, el cálculo de la distancia media de protección, se realiza multiplicando el dato obtenido de la altura útil del seto, por el factor de protección, que es de 20 m para un seto semipermeable, según el artículo citado (Domínguez, Roselló y Aguado, 2002). Por lo que:

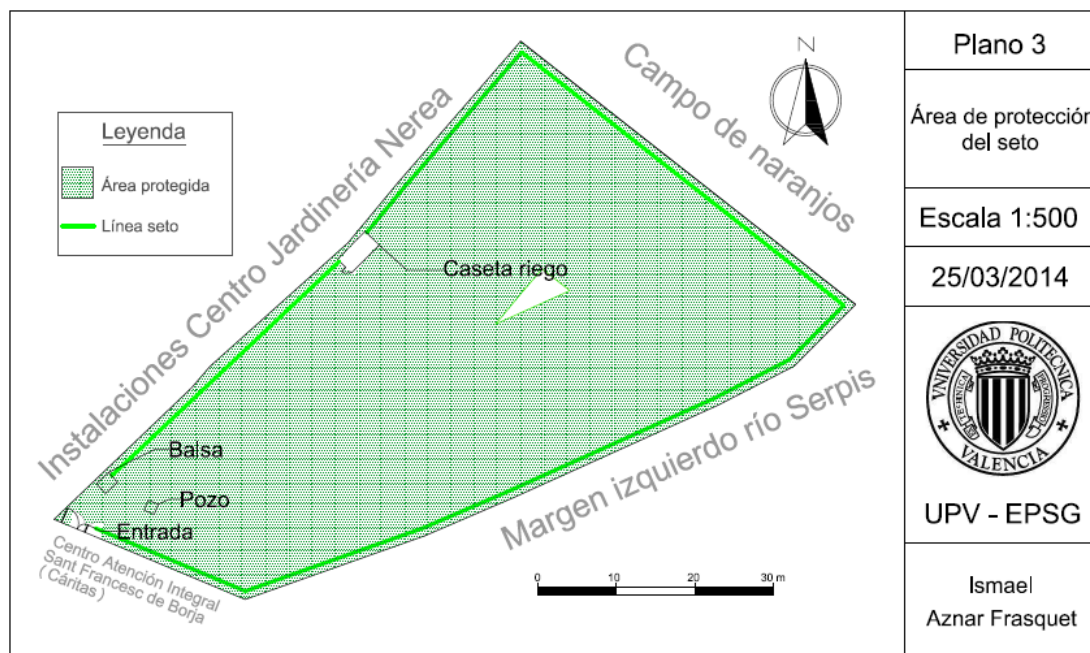
$$\text{Distancia media de protección} = h_{\text{útil}} \cdot \text{factor de protección}$$

$$D_{\text{protección}} = 1,3 \cdot 20 = 26 \text{ m}$$

Por lo tanto, siguiendo con los parámetros de diseño para el seto ya expuestos, el resultado de la distancia media de protección que ofrece el seto al cultivo es de 26 m.

A partir de dicho resultado se genera un plano en el que aparece el área de protección del seto, que como se observa en dicho plano, supone la protección de la práctica totalidad de la zona de cultivo, zona pintada de verde, frente al efecto negativo de los vientos.

Ilustración 8. Área de protección del seto.



6.7. Especies a cultivar

Después del análisis de los factores meteorológicos para la zona y de los análisis de las principales características del suelo de la parcela objeto del trabajo, se ha comprobado que tanto las condiciones climáticas como las condiciones edafológicas son aptas el cultivo de la mayoría de las especies hortícolas, existiendo algunos factores ligeramente limitantes para el cultivo óptimo que se consiguen minimizar principalmente, mediante las propuestas realizadas, como son el aporte de estiércol y compost y la creación de un seto en el perímetro del huerto.

Las principales especies elegidas que se pueden cultivar en el huerto se exponen en la siguiente tabla por familias:

Tabla 10. Principales especies hortícolas por familias.

Compuestas	Lechuga, escarola, alcachofa, cardo.
Crucíferas	Col, coliflor, brócoli, nabo.
Cucurbitáceas	Calabacín, pepino, calabaza, melón, sandía.
Leguminosas	Haba, judía.
Liliáceas	Cebolla, ajo, puerro.
Umbelíferas	Zanahoria.
Rosáceas	Fresa, fresón.
Solanáceas	Tomate, berenjena, pimiento, patata.
Quenopodiáceas	Acelga, espinaca.

Fuente: Elaboración propia.

Las características de un trabajo final de grado, como éste que estamos presentando en estas páginas, no nos permiten ofrecer a los usuarios en el tiempo establecido las diversas técnicas para el cultivo, como la rotación de cultivos, la elaboración de compost, el control biológico de plagas, etc. y las características concretas para cada especie cultivada. Por ello, y sin eludir nuestro compromiso en un futuro próximo, se recomiendan dos recursos bibliográficos básicos y sencillos para los usuarios del huerto urbano, que se exponen a continuación junto con una breve descripción de los mismos:

- **“El huerto familiar ecológico: la gran guía práctica del cultivo natural” de Mariano Bueno (Editorial Integral, Barcelona).** Este libro es una completa guía de fácil interpretación para el cultivo ecológico de pequeñas parcelas en la que se explican diferentes técnicas de cultivo y se abordan los principales aspectos a tener en cuenta para el funcionamiento de un huerto ecológico, tales como el riego, la fertilidad del suelo, la aparición de plagas, los requerimientos y aspectos a tener en cuenta para cada tipo de cultivo, etc. todo ello, expuesto a través de un lenguaje sencillo y acompañado de ilustraciones demostrativas para facilitar su comprensión.
- **“Agricultura ecológica. Manual y guía didáctica” de Javier Flórez Serrano (Instituto Restauración y Medio Ambiente).** Este libro ofrece una completa guía para el cuidado del huerto, muy interesante sobre todo por las descripciones y los aspectos a tener en cuenta para cada cultivo, que están bien desarrolladas y acompañadas de fotografías e ilustraciones demostrativas.

7. TAREAS Y PARTICIPACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL HUERTO.

Un objetivo clave de todo este trabajo ha sido tratar de comprometer tanto a la institución colaboradora (Cáritas) como a sus usuarios (personas, como ya hemos descrito, con unas características especiales que las sitúan en los márgenes de la sociedad) para llevar a cabo una acción conjunta, en este caso, el huerto planteado. Lógicamente, éste es un trabajo inacabado en el sentido que sólo conoceremos su desarrollo y resultados a lo largo del tiempo siempre y cuando se le dé continuidad. Para ello es importante mostrar todo el proceso y los problemas a los que nos hemos ido enfrentado, dejando líneas abiertas para futuras intervenciones. Sólo así se hará posible que este huerto se constituya en una verdadera herramienta de integración social. A ello dedicaremos este apartado, describiendo cronológicamente cada una de las tareas de gestión y ejecución realizadas y el diferente nivel de implicación de todos los beneficiarios (en los cuales me incluyo). Mostraremos diferentes problemas e incidencias que se han manifestado en cada momento, así como las soluciones tomadas. Se detallan las reuniones y actuaciones realizadas acompañadas por la fecha de realización de las mismas, así como de las fotografías tomadas en cada momento, que se exponen en el anexo del trabajo. Además, se ha mantenido un contacto continuo entre los coordinadores del centro, la tutora del proyecto y profesora de la UPV – EPSG Paloma Herrera Racionero y yo, a través del correo electrónico y telefónicamente, que no se reflejan en dicha exposición cronológica.

04-06-2013. Reunión de contacto y exposición de las ideas del proyecto: en las primeras reuniones realizadas se expuso, mediante fotos, el estado del huerto que poseen un grupo de alumnos de la EPSG en un terreno de la universidad, con la intención de animar a los participantes, usuarios y coordinadores del Centro a participar en la puesta en marcha del huerto. Además, en esta reunión me presento a los usuarios del Centro como estudiante que va a participar en la puesta en marcha del huerto y les expongo las ideas básicas sobre las que girará dicho proyecto. En esta reunión de presentación, alrededor de unos seis usuarios del Centro se mostraron interesados en el proyecto, expresando las ganas de participar en él y realizando preguntas sobre el mismo. Se comenzó a distribuir algunas de las tareas iniciales.

18-06-2013. Reunión con Eduardo, voluntario de Cáritas, para entrar en contacto con el Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja y explicarme el funcionamiento del mismo. El voluntario del Centro me enseña las instalaciones y la parcela que se dedicará al futuro huerto ecológico.

27-06-2013. Nuevo encuentro con los coordinadores y usuarios del centro interesados en participar en las actividades del huerto, con la intención de presentarme a ellos, así como presentar las ideas básicas sobre las que se basará el trabajo del huerto ecológico. A su vez, los coordinadores del centro me exponen algunos requisitos básicos para que el huerto se adapte a las necesidades del centro, tales como que se trate básicamente de un huerto de hortalizas y que pueda ser utilizado tanto por los usuarios del centro como por otras entidades de Gandia.

26-09-2013. Reunión con el coordinador del Centro de Atención Integral, David Gimeno, para comunicarle las ideas y principios básicos sobre los que se basará el trabajo, así como un croquis de la distribución de las diferentes zonas del huerto y algunas actuaciones a realizar en él. Se le entrega un borrador del proyecto para que tenga una idea de las actuaciones necesarias a llevar a cabo en el huerto y que me comunique si existen partes con las que discrepe. El coordinador se muestra conforme con el borrador del proyecto, por lo que se prosigue con el trabajo.

01-10-2013. Eliminación por parte de tres residentes del Centro de la vegetación espontánea de la parcela, como palmeras y otros árboles de tamaño mediano que habían crecido esparcidas aleatoriamente por la parcela y que obstaculizaban las labores de cultivo, además de competir con el mismo por el sol, el agua y los nutrientes. Estas personas fueron recompensadas económicamente, para, y a pesar de lo simbólico de la cantidad, reforzar tanto su autoestima como su nivel de compromiso.

15-10-2013. Inicio de la reparación e instalación de partes del vallado de la parcela por parte de cuatro personas usuarias del Centro, con la intención de minimizar el riesgo de robo del cableado eléctrico que se va a instalar (tal y como ya ocurrió con el cableado antiguo), la bomba y, en un futuro, la cosecha (Ver fotografía 14 del Anexo fotográfico).

23-10-2013. Reunión con Casimiro, electricista de la empresa de electricidad 'M. Ortolá, S.L.' de Gandia, para comprobar el estado del antiguo sistema eléctrico del huerto que proporcionaba electricidad a la bomba sumergida en el pozo y al cabezal del mismo, que disponía de temporizadores de riego, etc. Examinando el sistema eléctrico se observa que parte del cableado eléctrico ha sido robado para la venta del cobre y que los programadores de riego y las cajas eléctricas se encuentran en mal estado. Después de examinar las instalaciones se le pide el coste orientativo de la instalación del sistema eléctrico.

27-10-2013. Reunión con Maite, la nueva coordinadora del Centro de Atención Integral, para presentarme y exponerle las directrices básicas sobre las que se basa el proyecto y las diferentes actuaciones a realizar necesarias para empezar a crear el huerto .

22-11-2013. Se nos envía, por parte de la empresa de instalaciones eléctricas 'M. Ortolá, S.L.' encargada del sistema eléctrico del huerto, la factura proforma para la instalación del sistema eléctrico y la comprobación y posible reparación de la bomba. El coste asciende a un total de 683,65 €, aunque la instalación de dicho sistema eléctrico no se realiza hasta que, según me expone Cáritas, no se disponga de una partida económica destinada a tal fin.

10-12-2013. Visita a una empresa de venta e instalación de sistemas de riego para agricultura y jardinería, 'Hermisan Gandia', con la intención de pedir un presupuesto orientativo. Después de reunirme con el ingeniero de la empresa, me pide la siguiente información para poder realizar el presupuesto de forma orientativa:

1. Estado del cableado de la bomba.
2. Estado del cuadro eléctrico y en su caso, de la potencia existente.
3. Diámetro de la perforación del pozo.
4. Tipo y diámetro de la tubería saliente del brocal.
5. Tipo y diámetro de la tubería entrante a la bomba.
6. Profundidad del agua del pozo.

14-12-2013. Visita a la parcela del huerto con la participación de un vecino de Gandia para comprobar el sistema de riego, tomar fotos y medidas y facilitárselas al ingeniero de 'Hermisan Gandia'. A continuación, se expone la información requerida por dicha empresa que se le facilita, para poder realizar un presupuesto orientativo:

1. Sí que existe cableado eléctrico, aparentemente en buen estado, desde la entrada a la parcela, hasta la caseta de riego y de ésta a la bomba.
2. Sí que existe cuadro eléctrico en la caseta de riego, con reloj para el riego, fusibles, interruptores, etc. aunque no están en buen estado.
3. El pozo tiene un diámetro de 40 cm.
4. Del brocal sale una tubería de polietileno de 1,5 pulgadas. (en la propia tubería aparece la inscripción 50 = 1 ½")
5. La tubería entrante a la bomba es de metal galvanizado de 2 pulgadas, con una llave de paso.
6. La profundidad del agua del pozo en el momento de la comprobación estaba entorno a los 10,5 m desde el nivel del suelo. Por otro lado, la caseta de riego, donde se encuentra el cuadro eléctrico, las llaves de paso del sistema de riego, el filtro, etc. tiene unas medidas de 5 x 2,5 m.

Después de intentar contactar con el ingeniero de la empresa 'Hermisan Gandia' vía teléfono y vía correo electrónico en diferentes ocasiones, pasándole los datos y fotos requeridos sobre el pozo, finalmente, consigo contactar con dicha empresa por teléfono y me comunican que me pasarán los costes; pero no lo hacen ni responden a los correos electrónicos enviados. Debido a esto, nos ponemos en contacto con el dueño de los antiguos viveros 'Nerea' con la finalidad de que nos ayude a buscar una solución para el funcionamiento de la bomba para el riego, ya que posee experiencia en tareas similares y conoce a gente que pueda hacer funcionar la bomba. Dicha persona, nos presta su ayuda para las labores de reparación de la bomba para el riego y nos recomienda a otra persona dedicada a labores de mantenimiento.

03-02-2014. Visita al huerto de Cáritas para quitar, junto con tres residentes del centro, los posibles elementos existentes en la parcela que puedan perjudicar al tractor que entrará a roturar el campo, entre los elementos eliminados se encontraban: los troncos de las palmeras y otras especies que crecieron en la parcela de forma espontánea, y que fueron arrancados por los usuarios del centro para la puesta en marcha del huerto, restos de bloques de construcción y piedras grandes, algún hierro, así como restos de tuberías del antiguo sistema de riego por goteo del campo de naranjos existente (Ver fotografías 15 y 16 del Anexo fotográfico). En esta terea, los tres residentes del Centro que participaron, a pesar de la pequeña gratificación económica que se les dio, no mostraron excesivo interés.

12-02-2014. Extracción de la bomba del pozo de forma desinteresada por parte del vecino de la parcela del huerto, dueño de los antiguos viveros 'Nerea' y con conocimientos sobre la materia, junto con una persona dedicada a trabajos de mantenimiento. La extracción de la bomba del pozo se realizó mediante una grúa, con la intención de comprobar que funciona y acondicionarla para su correcto uso.

14-02-2014. Visita a la parcela para realizar la instalación de la bomba junto con las dos personas mencionadas anteriormente que se encargaron de su extracción y puesta en marcha (Ver fotografías 11 y 12 del Anexo fotográfico)

Para la instalación de la bomba, se cambia la tubería existente de hierro galvanizado de dos pulgadas de diámetro, que va de la bomba, situada a 20 m de profundidad, hasta exterior del pozo. Dicha tubería de hierro galvanizado se substituye por una tubería de polietileno de dos pulgadas de diámetro, ya que en la extracción de la bomba del día 12-02-2014 se comprueba que la tubería antigua de hierro galvanizado está totalmente oxidada y agujereada en la zona en contacto con el agua (Ver fotografía 13 del Anexo fotográfico), con el consiguiente peligro de rotura de la tubería, lo que hubiera impedido la extracción de la bomba, quedando ésta atrapada en el interior del pozo, pues dicha tubería rota era su única sujeción.

Además, se ata la bomba con una cuerda sintética, para evitar su degradación por contacto con el agua y dicha cuerda se ancla a la pared del pozo. Con esta actuación, se evitará que si se rompe la tubería no se pueda extraer la bomba, además de hacer posible la extracción de la bomba de forma más sencilla y económica, es decir únicamente tirando de la cuerda instalada con la ayuda de una persona, ya que se trata de una bomba de pequeño tamaño con un peso de 20,2 kg según las especificaciones del catálogo de bombas de la empresa Bombas Ideal S.A. a la que pertenece la bomba sumergida que se posee y por lo tanto, sin la necesidad de utilizar una grúa, como en ocasiones anteriores.

Una vez se ha instalado de nuevo la bomba, se procede a la comprobación de que ésta funciona y que por lo tanto, extrae agua del pozo (Ver fotografía 12 del Anexo fotográfico).

18-02-2014. Reunión con Ismael, voluntario de Cáritas con experiencia en la instalación de sistemas de riego localizado por goteo, para exponerle las características básicas del cultivo y de la parcela para que se pueda encargar de pedir presupuestos, exponérselos a Cáritas, comprar el material necesario para el sistema de riego e instalarlo.

El mismo día me reúno con Josep Vicent Llinares, del departamento de Química de la Universidad Politécnica de Valencia, Escola Politécnica Superior de Gandia, para tratar los análisis de los parámetros del suelo a realizar y la recogida de material necesario para la toma de muestras del suelo del huerto objeto de estudio.

Por la tarde, me pongo en contacto con la empresa 'Bombas Ideal' vía teléfono para ver si pueden identificar el modelo de bomba que hay en el pozo, con la finalidad de conocer sus características: potencia, presión y caudal principalmente. Se me facilita un correo electrónico de la empresa (central@bombasideal.com) y me comunican que les envíe las medidas de la bomba, así como fotografías de la misma. Unos días después les envío un correo electrónico con dicha información.

Me llaman por teléfono, pero me comunican que es muy difícil conocer las características exactas de la bomba, ya que sin la placa identificativa, aunque se conozca el modelo, dentro de cada modelo existen diferentes bombas con diferentes características de trabajo. Aun así, contacto con un comercial de la empresa para la zona de Gandia, que me dice que con la información que le proporcione, dimensiones y fotografías de la bomba intentará identificar el modelo y características de la misma, y se pondrá en contacto conmigo vía teléfono.

El comercial no se vuelve a poner en contacto conmigo por lo que la única opción que me queda es estudiar el catálogo de Bombas Ideal S.A. con la intención de identificar la bomba que posee el Centro de Atención Integral instalada en el pozo de su parcela conociendo sus dimensiones. Finalmente, es así como se obtiene el modelo de la bomba y sus características de trabajo (ver Tablas 5 y 6 y la Ilustración 4).

19-02-2014. Visita a la parcela del huerto para proceder a la toma de muestras de suelo, cuya descripción se expone en el Apartado 4, Métodos. (Ver fotografías de la 1 a la 4 del Anexo fotográfico, referentes al proceso de toma de muestras del suelo).

03-03-2014. Inicio de los análisis del suelo en el laboratorio D-202, mediante la orientación del profesor Josep Vicent Llinares Palacios. (Ver fotografías 5 y 6 del Anexo fotográfico).

Por otra parte, después de indicar en anteriores reuniones con los coordinadores del Centro la necesidad de roturar la parcela con la finalidad de eliminar la vegetación espontánea, así como para facilitar las futuras labores del huerto, el Centro se pone en contacto con la Cooperativa de Gandia, que accede a realizar el arado de la parcela con su tractor el día 3 de marzo del 2014.

05-03-2014. Visita a la parcela del huerto para la zonificación de la primera subparcela, la más próxima a la entrada del huerto y al pozo, por petición de Cáritas, ya que se quiere empezar a cultivar, aunque no está el sistema de riego por goteo todavía instalado, por lo que regarán de forma provisional utilizando la bomba ya reparada para la extracción de agua y la realización de surcos para el riego.

08-03-2014. Se inicia el cultivo de hortalizas en el huerto (Ver fotografías 17, 18 y 19 del Anexo fotográfico). Se comienza por la adición de estiércol, el arado de las zonas de cultivo y la plantación de las primeras especies, participando alrededor de unas siete personas durante varios días. En general, dichos usuarios del huerto empezaron con interés con las labores del huerto, pero poco a poco fueron perdiendo dicho interés, excepto tres o cuatro de ellos que aún hoy continúan (Ver fotografías 17, 18 y 19 del Anexo fotográfico).

09-04-2014. Reunión con Javier Zaragozá, técnico de mantenimiento y laboratorio de la Escola Politècnica Superior de Gandia, para resolver dudas sobre el sistema de riego.

10-06-2014. Reunión con Maite, coordinadora del Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja y con una profesora y un alumno del instituto Tirant lo Blanc (Programa Integra), que va a instalar un gallinero para el centro. Después visita al huerto junto con un residente del centro y usuario del huerto. El alumno del IES Tirant lo Blanc, participante del Programa Integra, construirá un gallinero con materiales reciclados para el centro, a través del cual el alumno adquirirá experiencia en la construcción de estructuras con madera y obra ligera y tomará conciencia de la problemática social. Por otra parte, el centro dispondrá de una actividad más para la reinserción social de los usuarios del centro, así como de una fuente de huevos para la cocina y una fuente de estiércol de gran calidad para su compostaje y posterior utilización para el abonado del huerto ecológico.

En cuanto a las tareas propias del cuidado del huerto, tales como la plantación de nuevas especies, la realización de surcos en la tierra para el riego, el entutorado de las plantas, riego y recolección del cultivo, etc. en la actualidad se están llevando a cabo básicamente por un residente del Centro, que acude todos los días al huerto y que, según los coordinadores del Centro, le sirve como terapia. Además, esta persona muestra un elevado nivel de implicación e interés a la hora de realizar las tareas propias del cultivo. (Ver fotografía 20 del Anexo fotográfico). A su vez, los fines de semana un grupo variable de entre dos y cuatro personas participan en las diferentes tareas del huerto. (Ver fotografía 21 del Anexo fotográfico)

8. CONCLUSIONES

A partir de la realización del presente trabajo basado en la creación de un huerto como herramienta de integración para las personas en situación de exclusión social del Centro de Atención Integral Sant Francesc de Borja podemos obtener las conclusiones expuestas a continuación.

En primer lugar, se ha conseguido implicar a parte de los usuarios del Centro en las labores de creación y mantenimiento del huerto, que era uno de los objetivos principales del trabajo. Aun así, dicha implicación tanto en número de participantes como en intensidad, se ha visto limitada debido a la falta de recursos económicos y de formación a la hora de realizar las distintas actuaciones. En todo caso, consideramos que los recursos económicos y humanos destinados a este programa concreto dependerá del mayor o menor éxito del huerto a lo largo del tiempo ya que, de momento, la totalidad de sus resultados no se han hecho aún patentes.

En segundo lugar, durante la realización del trabajo y la puesta en marcha de las diferentes actuaciones llevadas a cabo en el huerto sí se ha conseguido hacer participar a parte de la sociedad en la solución de los problemas de los usuarios del Centro, ayudando en diversos aspectos del huerto. Ejemplos de esto son la colaboración prestada por parte de la Cooperativa de Gandia, que se prestó a arar la parcela con su tractor; el funcionamiento del Proyecto Integra en el huerto, empezando con la construcción de un gallinero con materiales reciclados por parte de un alumno del IES Tirant lo Blanc de Gandia; así como la ayuda prestada por el dueño de los antiguos 'viveros Nerea' que limitan con el huerto del Centro, que, de forma totalmente altruista, ha trabajado en la reparación de la bomba de extracción de agua del pozo para el riego y ha proporcionado las primeras semillas y plantas para el cultivo.

Por otra parte, y centrándonos ya en los aspectos más ambientales o técnicos, se ha logrado realizar un estudio del suelo de la parcela, conociendo mejor de esta forma las características edafológicas de la misma; así como una descripción de los principales factores meteorológicos para la zona, por lo que se han podido ofrecer recomendaciones para el diseño del huerto con la finalidad de crear un huerto funcional, que se adapte al medio y, por tanto, con mayor probabilidad de éxito.

Por último, se ha conseguido rehabilitar una zona en desuso y con síntomas de degradación y riesgo de incendio. Aunque dicho huerto no ha seguido exactamente las directrices para su diseño expuestas en el presente trabajo, debido a las limitaciones económicas y humanas ya comentadas, sí que ha conseguido mejorar el estado de la parcela, contribuyendo así a la mejora del entorno y aprovechando los recursos disponibles.

Podemos concluir que con la realización del presente trabajo se han alcanzado los objetivos propuestos aunque sin olvidar que es un proyecto inacabado en el cual sus frutos –literal y metafóricamente hablando- no se recogerán hasta pasado el tiempo, pero que sí abre múltiples líneas de actuación y colaboración para trabajos similares en la EPSG.

9. BIBLIOGRAFÍA

AGENDA 21 LOCAL DÉNIA. (s.a.) “Proyecto de creación de huertos urbanos. Integración social en la sostenibilidad local.”

AJUNTAMENT DE GANDIA.

<<http://www.gandia.org>> [Consulta: 2 de febrero de 2014]

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO. *Sede Electrónica de la Dirección general del Catastro.*

<<http://www.sedecatastro.gob.es/>> [Consulta: 8 de diciembre de 2013]

DOMÍNGEZ-GENTO, A. y AGUADO SÁEZ, J. (2003). “Setos vivos y ecológicos II: Cómo diseñar un buen seto” en *Fertilidad de la Tierra*. Número 14, p. 22 – 26.

DOMÍNGEZ-GENTO, A. ROSELLÓ OLTRA, J. y AGUADO SÁEZ, J. (2003). “Setos vivos y ecológicos I: Importancia de los setos en la agricultura” en *Fertilidad de la Tierra*. Número 13, p. 6 – 10.

DOMINGUEZ - GENTO A., ROSELLÓ OLTRA, J. y AGUADO SÁEZ, J. (2002). *Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica. Asociaciones y rotaciones de cultivos. Cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes. Setos vivos.* Valencia: Phytoma España y Sociedad Española de Agricultura Ecológica.

FLOREZ SERRANO, J. (2003). *Agricultura ecológica. Manual y guía didáctica.* León: Instituto de Restauración y Medio Ambiente.

GENERALITAT VALENCIANA. *Conselleria d'infraestructures, territori i medi ambient.*

<<http://www.citma.gva.es>> [Consulta: 8 de febrero de 2014]

GOOGLE. Google Maps.

<<https://maps.google.es/>> [Consulta: 12 de marzo de 2014]

GUZMÁN CASADO, G.I. y ALONSO MIELGO, A.M. (2008). *Buenas prácticas en producción ecológica. Funcionalidad de los setos.* Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Centro de publicaciones.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.

<www.ine.es> [Consulta: 1 de mayo de 2014]

INSTITUT VALENCIÀ D'INVESTIGACIONS AGRÀRIES. *Riegos IVIA.*

<<http://www.riegos.ivia.es>> [Consulta: 6 de abril de 2014]

LLINARES PALACIOS, J.V. y LULL NOGUERA, C. (s.a.). *Manual de prácticas. Medio abiótico: Edafología.* Gandia: Escola Politècnica Superior de Gandia. Universitat Politècnica de València.

MADRI+D.

<<http://www.madrimasd.org>> [Consulta: 20 de marzo de 2014]

MARTÍNEZ COB, A. (2004). “Necesidades hídricas en cultivos hortícolas” en *Revista horticultura*. Número 177, p. 34 - 40.

MONTALVO LÓPEZ, T. (2007). *Riego localizado. Diseño de instalaciones*. Valencia: Ediciones VJ.

MORÁN ALONSO, N y AJA HERNÁNDEZ, A. (2011). "Historia de los huertos urbanos. De los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica" de la Universidad Politécnica de Madrid.

L'OBSERVATORI. INFORMACIÓ SOCIOECONÓMICA DE GANDIA I LA SAFOR. Ajuntament de Gandia.

<<http://www.observatorigandia.org/>> [Consulta: 1 de mayo de 2014]

PÉREZ CUEVA, A. J. (1994). *Atlas climático de la Comunidad Valenciana*. València: Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports.

PORTA CASANELLAS, J., LÓPEZ-ACEVEDO REGUERÍN, M. y ROQUERO DE LABURU, C. (1994). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid: Mundi-Prensa.

RUA VIEITES, A. *et al.* (2012). "*Informe sobre la vulnerabilidad social*". Comunidad Valenciana: Cruz Roja Española.

SASTRE MERLÍN A. *et al.* (2004). *Libro blanco. Título de Grado en ciencias ambientales*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

Legislación

España. Decreto 39/2007, de 13 de abril, de declaración del Paisaje Protegido del Serpis. DOCV, 18 de abril de 2007, núm. 5492, p. 16112-16135.

España. Ordenanza de Policía Rural del Ayuntamiento de Gandia, de 13 de julio de 1997. BOP de Valencia, 31 de julio de 1997, núm. 180.