



Trabajo Fin de Máster

Máster en Ingeniería Ambiental

**CONSIDERACIONES TÉCNICO-AMBIENTALES PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN EL  
PARQUE NATURAL *SIERRA NORTE DE SEVILLA***

Autor:

Alberto Gutiérrez Gallego

Tutor:

Dr. Eladio M. Romero Gonzalez

Escuela Técnica Superior de Ingenieros

Universidad de Sevilla

Noviembre 2015



# ÍNDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>1.1.- ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>1.2.- UBICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1.3.- PARQUE NATURAL SIERRA NORTE DE SEVILLA</b>	<b>10</b>
<b>1.4.- OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>15</b>
<b>2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES</b>	<b>16</b>
<b>2.1.- FASE: PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	<b>17</b>
<b>2.2.- FASE 2: LEVANTAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS</b>	<b>20</b>
<b>2.3.- FASE 3: MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN</b>	<b>23</b>
<b>3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES</b>	<b>28</b>
<b>3.1.- DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE ESTUDIO</b>	<b>28</b>
<b>3.2.- GEOMORFOLOGÍA, EDAFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA</b>	<b>28</b>
<b>3.3.- ZONES VULNERABLES</b>	<b>30</b>
<b>3.4.- EL CLIMA</b>	<b>30</b>
<b>3.5.- VEGETACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>3.6.- FAUNA</b>	<b>37</b>
<b>3.7.- ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL</b>	<b>44</b>
<b>3.8.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO</b>	<b>45</b>
<b>3.9.- PATRIMONIO CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO</b>	<b>45</b>
<b>4.- INTERACCIONES AMBIENTALES</b>	<b>46</b>
<b>5. DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO</b>	<b>51</b>
<b>6.- INFORME FINAL</b>	<b>51</b>
<b>7.- BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>57</b>

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Este estudio que se va a realizar es considerado como un estudio previo en el cual se van a valorar los aspectos técnicos-ambientales. Como su propio título indica, servirá para comprobar previamente la realización de un desembolso de gran cuantía como puede ser un estudio de Impacto Ambiental, o la propia realización de la autorización ambiental que este proyecto necesita. Indicada en la legislación, Real Decreto-Ley 21/2013, en la cual la Junta de Andalucía ya ha actualizado su antigua ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental 7/2007 denominada. La nueva ley 3/2015 ordena la publicación del acuerdo de convalidación de este Decreto-Ley y la modificación de estas leyes que no cumplían este Decreto.

### **1.1.- ANTECEDENTES**

El promotor de este estudio previo, es un ganadero de la Sierra Norte de Sevilla, posee dos fincas de unas 520 ha aproximadamente. Se dedica principalmente a la producción extensiva de ganado porcino y ovino.

Las fincas están situadas en el término municipal de San Nicolás del Puerto, en la comarca Sierra Norte de Sevilla y dentro del Parque Natural que lleva su propio nombre.

La producción de la explotación consta de unas 1200 cabezas de ganado ovino de raza merina y unos 500 cerdos ibéricos. Estos se adquieren de lechones con un peso aproximado de 50 libras, unos 23 kg, hasta su final destino que es el matadero con un peso aproximado de 170 kg. Su alimentación es la propia de la dehesa, alcanzando su plenitud en la época de la montanera a base de bellotas.



*Figura 1. Ovejas en medio del monte. Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 2. Alimentando las ovejas con pienso de mantenimiento. Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 3. Oveja recién parida de mellizos. Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 4. Cerdos pequeños alimentándose de bellotas. Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 5. Cerdo con peso para ser sacrificado Fuente: Elaboración Propia*

Aparte de la producción principal como bien se ha mencionado anteriormente, la explotación también obtiene otros beneficios a través de la saca del corcho de los alcornoques, el cual es otro ingreso a tener en cuenta, y otros ingresos de menor consideración como son la venta de leña, la venta de lana, subvenciones...



*Figura 6. Descorchadores en un alcornoque. Fuente: Elaboración Propia*

La gran demanda que se está dando en estos dos últimos años en el caso del ganado porcino, debido a que desde el 2009 hasta el 2013 el ganado porcino estaba en plena ruina no llegando a costear los precios de producción y arruinando a muchas empresas. Aunque gracias a la nueva ley sobre el porcino y la gran parte de medidas que se han puesto para evitar el fraude que había, que fue lo que llevo a esa caída descomunal del precio del cerdo, está haciendo que el precio del cerdo se mantenga en precios de los cuales sale rentable esta producción.

Debido a esta gran demanda el propietario de la explotación está dispuesto a hacer una inversión en su propia finca con la realización de un cebadero para unas 5000 plazas de cerdo ibérico.

Según el Real Decreto-Ley 21/2013 y la ley andaluza 3/2015 este proyecto necesitará una Autorización Ambiental para poder llevarse a cabo.

Debido al gran coste y trabajo que supone la realización de dicha autorización, este estudio se realizará para prever si se puede realizar dicho proyecto, que acciones y factores ambientales habrá que tener más en cuenta, que medidas habrá que realizar sobre esas acciones para no causar ningún impacto ambiental..., y sobre todo porque este proyecto se va a realizar en un Parque Natural, el cual las medidas ambientales tienen que ser máximas para no causar un impacto mínimo sobre la zona.

## 1.2.- UBICACIÓN

Como bien se ha indicado en el apartado anterior, la finca se encuentra en el término municipal de San Nicolás del Puerto en la provincia de Sevilla.

Dentro de la explotación el proyecto se realizará en la finca conocida como **Los Jaralillos** concretamente en el Polígono 4 y en la parcela 10.

En la siguiente figura se observa todas las parcelas de la finca:



Figura 7. Plano de la finca Los Jaralillos. Fuente: SIG PAC con modificación propia

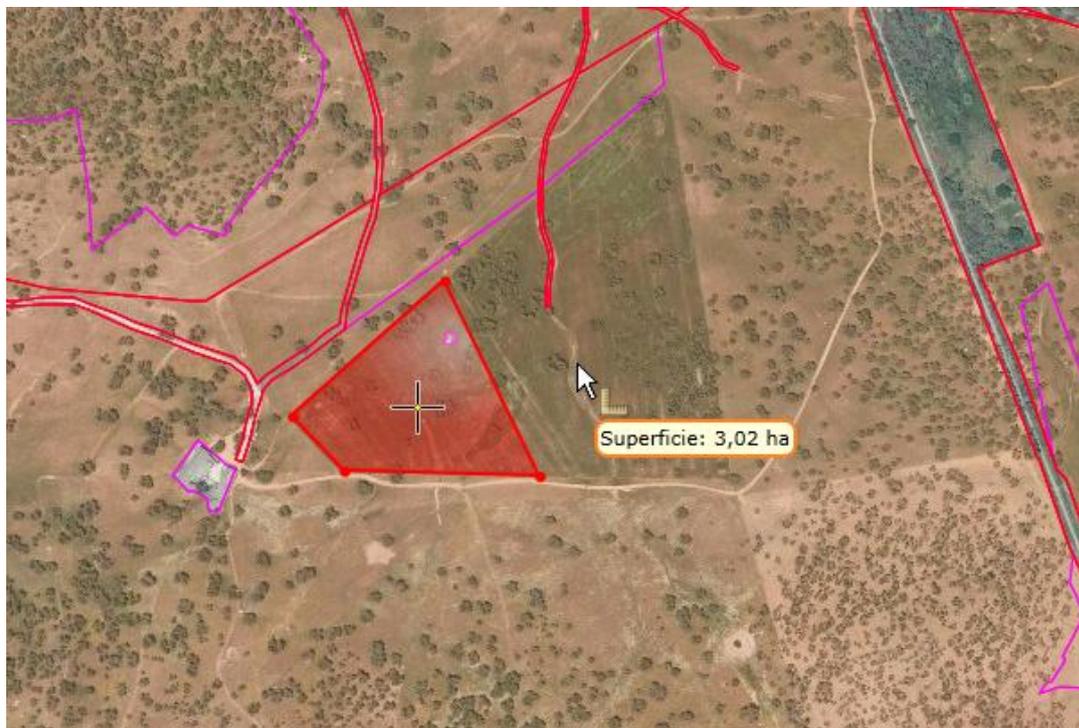


Figura 8. Parcela donde se realizará el proyecto. Fuente: SIG PAC con modificación propia

La finca en total tiene unas 157 ha, 1.570.000 m<sup>2</sup>, y la parcela en la cual realizaremos el proyecto tiene 30.200 m<sup>2</sup>, como bien se aprecia en la figura 2.

Para decidir en qué parcela de la finca se realizaba el proyecto se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Cumplir la distancia reglamentaria a cualquier red de carreteras según la ley 8/2001, 12 de julio de carreteras de Andalucía.

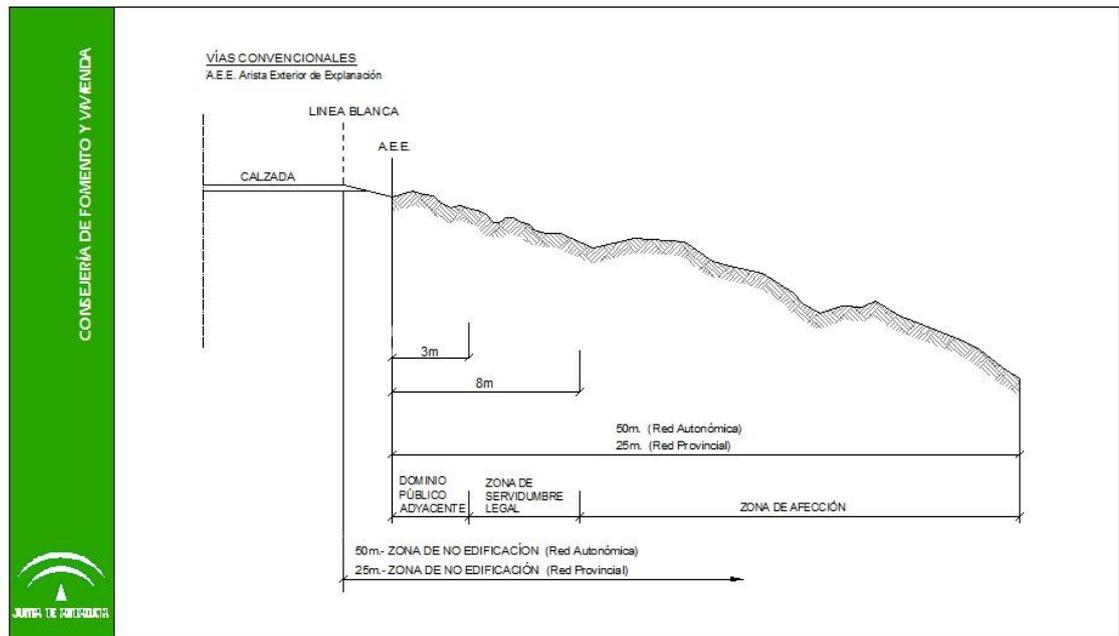


Figura 9. Esquema de la ley de Carreteras de Andalucía.

Fuente: Consejería de Fomento y vivienda

- Terreno más llano posible, para disminuir los gastos de movimientos de tierra.
- Elegir la zona que carezca o tenga la menor cantidad de árboles, debido a que está prohibido talar un árbol de la especie Quercus dentro del Parque Natural.
- Accesibilidad para los vehículos, coches, camiones...

Después de estudiar todos estos factores se ha decidido la elaboración del proyecto en la parcela que aparece en la figura 2 ya que cumple con todos los requisitos que se han valorado, está a 821m de la carretera comarcal SE-163, cumpliendo la ley 8/2001 y estando lo más accesible posible para los vehículos, esta parcela carece de arboleda por lo que no habrá que realizar modificaciones en las naves, y es de las zonas más llanas de la finca.

### 1.3.- PARQUE NATURAL SIERRA NORTE DE SEVILLA

El principal motivo de por qué se va a realizar el proyecto dentro del parque natural y no es posible su ejecución fuera de él, ya que ambientalmente estaría mejor fuera, es porque el promotor del proyecto es dueño de las fincas que están dentro del parque y no posee ninguna y no puede acceder a ninguna fuera de él. Los cerdos que se engorden en esas naves, muchos de ellos saldrán a la montanera que estarán todas alrededor de la finca donde se ejecutará el proyecto. El Parque Natural Sierra Norte de Sevilla se caracteriza por sus magníficas dehesas de la península debido a su majestuosa arboleda, sobre todo por los términos municipal de San Nicolás del Puerto, Constantina, las Navas de la Concepción y Alanís, las cuales pueden presumir de las mejores dehesa del mundo entero.

El Parque Natural Sierra Norte de Sevilla fue declarado como espacio natural protegido por la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

El citado Parque Natural se localiza al norte de la provincia de Sevilla, en la franja occidental de Sierra Morena ocupando 177.484 ha. Al oeste limita con el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, en Huelva, y al este, con el Parque Natural Sierra de Hornachuelos, en Córdoba, actuando los tres Parques Naturales como corredor ecológico, facilitando así el intercambio genético de las poblaciones de fauna en toda la Sierra Morena Occidental.

Los municipios que lo componen son: Alanís, Almadén de la Plata, Cazalla de la Sierra, Constantina, Guadalcanal, El Real de la Jara, El Pedroso, La Puebla de los Infantes, Las Navas de la Concepción y San Nicolás del Puerto, todos ellos en la comarca de la Sierra Norte. Estos municipios cuentan con una población de unos 30.000 habitantes y el Parque Natural permite diversas explotaciones, sobre todo maderera y ganadera.

El 7 de noviembre de 2002 fue declarada por la UNESCO la Reserva de la Biosfera «Dehesas de Sierra Morena», de la cual forman parte los citados Parque Naturales. Se trata de la mayor Reserva de la Biosfera de la Península Ibérica, dedicada a la dehesa como paisaje representativo de la región mediterránea, que permite compatibilizar la explotación racional de los diferentes recursos con la conservación de los mismos.

La fauna existente es la propia de los sistemas mediterráneos, con la presencia de una gran variedad de especies encabezada por mamíferos como el gato montés, la nutria, el jabalí, el ciervo, el gamo y el muflón, aunque el grupo con mayor representación es el de las aves, el buitre negro y leonado, la cigüeña negra y destacando rapaces como el águila imperial ibérica, el águila culebrera, real, perdicera y calzadas, el milano real, el halcón peregrino, el elanio azul.

En cuanto a la flora, la Sierra Norte se caracteriza por amplias áreas adehesadas que alternan con bosques de encinas y alcornoques. En las zonas umbrosas prosperan los bosques de quejigos y otras especies arbóreas como el castaño, el pino piñonero y el olmo. En las riberas de los ríos, el Huéznar o el Viar, se dan bosques de galería formados por fresnos alisos y sauces.

Actualmente, el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, designado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el año 1989, conforme a la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, forma parte de la red ecológica europea «Natura 2000» instaurada por la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Además, se encuentra incluido en la propuesta de la Comunidad Autónoma de Andalucía de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), conforme a la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992.

Por otra parte, dentro de su ámbito territorial se han declarados Monumentos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 225/1999, de 9 de noviembre, de Regulación y Desarrollo de la figura de Monumento Natural de Andalucía. En el TM de San Nicolás del Puerto, el Monumento Natural Cascadas del Huesna (Decreto 226/2001, de 2 de octubre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía), y en éste mismo término y Constantina el Monumento Natural Cerro del Hierro (Decreto 250/2003, de 9 de septiembre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía).

Mediante el Decreto 120/1994, de 31 de mayo, se aprobaron el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, con una vigencia de ocho años, y el Plan Rector de Uso y Gestión, con una vigencia de cuatro años que fue prorrogada por el Decreto 73/2000, de 21 de febrero, hasta la entrada en vigor de un nuevo Plan.

En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 13 y 18 de la Ley 2/1989, de 18 de julio, se procede a través de este Decreto a aprobar el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, documentos que se adaptan a las nuevas circunstancias ambientales y socioeconómicas que caracterizan el Parque Natural, así como al nuevo marco normativo y directrices políticas que, en materia de medio ambiente, se vienen desarrollando en el ámbito internacional y en el de la Unión Europea.

En cuanto al procedimiento seguido, los citados Planes han sido elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, informados por el Comité de Acciones para el Desarrollo Sostenible, la Junta Rectora del citado Parque Natural y el órgano competente en materia urbanística, sometidos a los trámites de audiencia a los interesados, información pública y consulta de los intereses sociales e institucionales implicados, incluidas las Corporaciones Locales, y de las asociaciones que persiguen el

logro de los principios establecidos en el artículo 2 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo. Cumplidos los demás trámites previstos en la Ley, han sido elevados al Consejo de Gobierno para su aprobación.

Por otra parte, de conformidad con el artículo 8.1 de la Ley 2/1989, de 18 de julio, se procede mediante el presente Decreto a ampliar el ámbito territorial del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, mediante la incorporación al mismo de la finca «Las Navas-Berrocal» y el sector de la finca «La Traviesa» que no se encontraba incluido en el ámbito territorial del Parque Natural. Ambas fincas forman parte del grupo de montes de Almadén de la Plata (SE-11003-JA) y son propiedad de la Junta de Andalucía. Asimismo se adicionan los terrenos correspondientes a la zona de compensación ecológica del futuro embalse de Melonares, que en su mayor parte no formaban parte del Parque Natural.

La ampliación tiene en su conjunto una superficie de 9.839 ha, comprende terrenos pertenecientes al término municipal de Almadén de la Plata y reúne las características ecológicas adecuadas para ello y cuenta con el informe favorable de la Junta Rectora del Parque Natural. Por otro lado, de acuerdo con los requisitos establecidos por la Comisión Europea para realizar el embalse de Melonares, se ha designado como Zona de Especial Protección para las Aves y está propuesta como Lugar de Importancia Comunitaria.

Por otra parte, los avances tecnológicos permiten disponer actualmente de nuevos productos cartográficos que ofrecen una visión más actualizada y detallada de la realidad territorial y de los diferentes elementos que la constituyen. Por ello, y con la pretensión de contribuir a la seguridad jurídica en cuanto a la delimitación territorial del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, mediante el presente Decreto se definen literaria y gráficamente los límites del citado Parque Natural.

En su virtud, de conformidad con la legislación vigente, a propuesta de la Consejera de Medio Ambiente de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 39.2 de la Ley 6/1983, de 21 de julio, del Gobierno y Administración de la Comunidad Autónoma, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 24 de febrero.

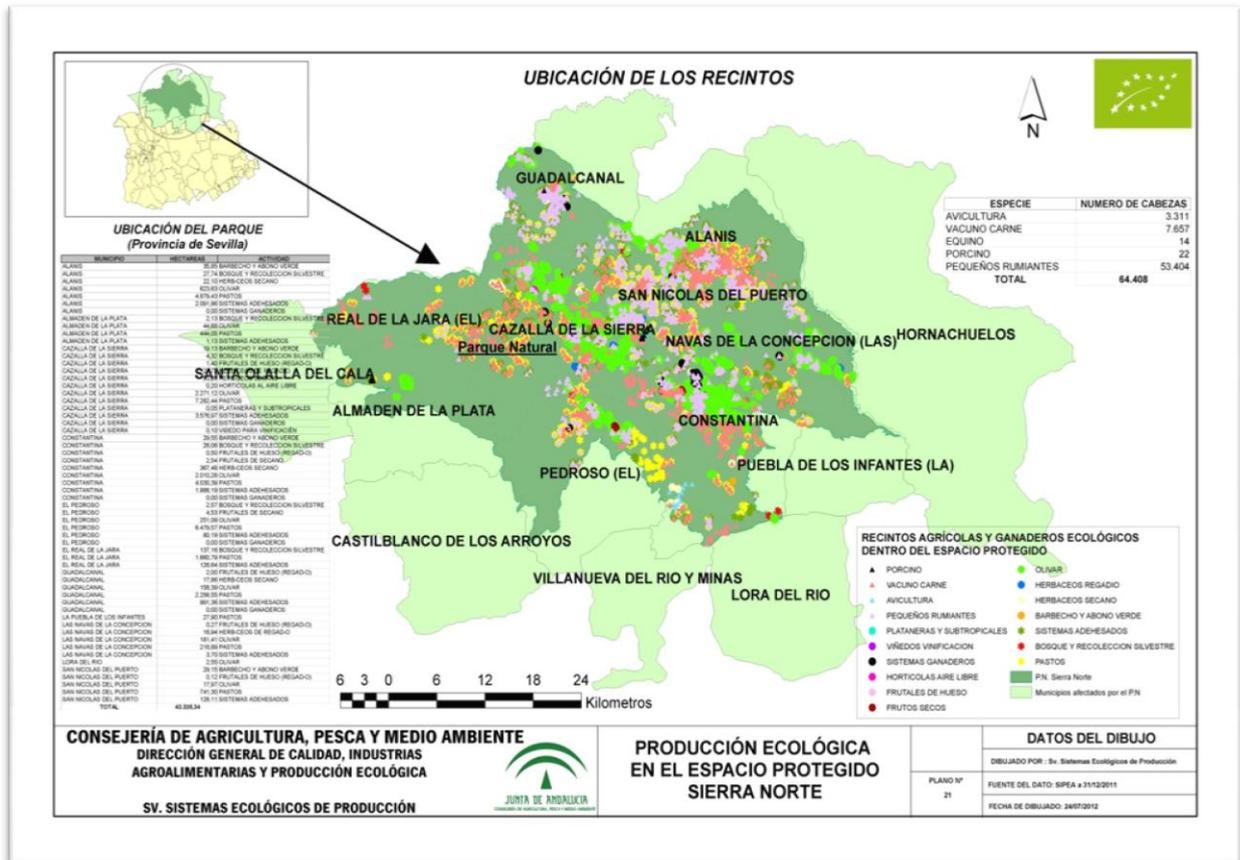


Figura 10. Mapa del Parque Natural de la Sierra Norte.  
 Fuente: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente

**1.4.- OBJETIVOS**

El objetivo principal de este trabajo, es analizar la viabilidad técnico-ambiental de la iniciativa del proyecto que consiste en un cebadero de 5000 cerdos dentro de un Parque Natural.

En este documento se identificarán todas las acciones que tendrán lugar en el proyecto desde la primera máquina que entra para desbrozar y quitar el pasto que hay en el suelo, pasando por la construcción de cimentaciones, estructuras, cubiertas... hasta las que tengan lugar en la etapa de funcionamiento a pleno rendimiento del proyecto, cuando estén todas las naves con toda su capacidad cubierta.

Después de identificar todas las acciones descritas muy brevemente en el párrafo anterior, se identificarán y describirán todos los factores ambientales que están presente en la elaboración del proyecto, tales como el agua, el suelo, la fauna, la flora, los espacios de interés natural, caracterización del paisaje, factor socio-económico...

Una vez identificados todas las acciones y los factores ambientales se estudiarán como afecta cada una de ellas entre sí calculando su mayor o menor importancia, de esta manera se comprobarán si las acciones son asumibles o habrá que proponer medidas

para reducir estas interacciones ambientales, que harán que el proyecto sea técnicamente y ambientalmente viable y se pueda llevar a cabo ya con mayor seguridad y fiabilidad la obtención de la autorización ambiental requerida para este tipo de proyectos.

## 1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

En total en la parcela en la que se llevará a cabo la actividad ganadera se contabilizarán los siguientes elementos constructivos.

Núm. Edificio		destinación	Superficie m <sup>2</sup>
Nave 1	A construir	Cebadero	1040,25
Nave 2	A construir	Cebadero	1040,25
Nave 3	A construir	Cebadero	1040,25
Nave 4	A construir	Cebadero	1040,25
Vestuario	A construir	Vestuario	10,40
<b>Total</b>			<b>4171,40</b>

Tabla 1. Elementos constructivos. Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta que la parcela donde se ubicarán las instalaciones tiene una superficie de 1.551.147 m<sup>2</sup>, el porcentaje de ocupación de esta será el 0.26%.

Las naves 1, 2, 3 y 4 tendrán las mismas dimensiones y características. Las naves tendrán unas dimensiones en planta de 72,40 x 14,40 m, es decir, una superficie edificada de 1.040,40 m<sup>2</sup> cada una. La altura en el lateral de la nave será de 3,64m y de 4,60m en cumbre.

La distribución de la nave será a través de 4 filas de corrales de 3x3m, comunicados por dos pasillos centrales de manejo. Cada nave conformará un lote con 1.250 cabezas de porcino de engorde por lo que el manejo será con 4 lotes de 1250 cabezas cada uno.

La distribución de los corrales y sus dimensiones será la siguiente:

Núm. corrales	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
96 (4 filas de 24 corrales)	3,00	3,00	864,00
<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>			<b>864,00</b>

Tabla 2. Distribución de corrales en la nave. Fuente: Elaboración Propia

En cada corte habrá una tolva donde se distribuirá el agua mediante un chupete y la alimentación mediante un sistema automatizado en sinfín.

La superficie de los corrales será todo slat (suelo aislante elevado). En la parte inferior de estas estarán las fosas internas de almacenamiento de purines las cuales verterán a dos aguas para no tener que hacer tanta pendiente y una mayor eficiencia de recogida que tendrán las siguientes dimensiones:

Núm. Fosas	Longitud (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
2	72	7,00	0,80	403.2
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>				<b>806,40</b>

Tabla 3. Dimensiones de las fosas de purines de cada nave.  
Fuente: Elaboración Propia

La ventilación de la nave será natural a través de aberturas en los laterales de esta.

De las características de la nave se destacar las siguientes:

Longitud	72.4 m
Anchura	14.4 m
Superficie edificada	1040.4 m <sup>2</sup>
Superficie útil	864 m <sup>2</sup>
Volumen de purines	806.4 m <sup>3</sup>
Tipo de cubierta	Cobertura a dos aguas de fibrocemento
Ventilación	Ventilación con refrigeración

Tabla 4. Característica naves. Fuente: Elaboración Propia

## 2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

En este apartado se identificarán todas las acciones que se llevarán a cabo durante todo el proceso, desde la primera acción que se realizará cuando entre la maquinaria pesada para la preparación del terreno hasta las acciones llevadas a cabo cuando la explotación este en pleno rendimiento.

Las acciones las clasificaremos en tres partes para esquematizar en toda la medida posible todas ellas y poder definir las y caracterizarlas de una manera más sencilla. Se clasificará en las siguientes fases:

- Fase 1: Preparación del terreno.
- Fase 2: Levantamiento y construcción de estructuras.
- Fase 3: Mantenimiento y producción de la explotación.

## 2.1.- FASE 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

En la primera fase, la preparación del terreno, se introducirá maquinaria pesada para poder acondicionar el terreno para que las estructuras se sitúen de la mejor manera posible.

En esta fase en el apartado de ubicación, ya hicimos un estudio para poder elegir la parcela en la que se pueda trabajar mejor y se reduzcan las acciones y por tanto los costes de esta fase.

La superficie ocupada por la nave es de 1.040,40 m<sup>2</sup> (72,4m de largo por 14,4 m de ancho). Se retirará los primeros 20 cm de profundidad para eliminar la capa vegetal de la zona ocupada por la obra y se nivelará el terreno para poder realizar la obra.

Una vez acondicionado el terreno se procederá a excavar el espacio que ocupará la granja hasta una profundidad de 1,00 m y también se excavará el espacio por los diferentes pozos donde irán colocados los pilares que soportarán la estructura.

Las tierras resultantes del acondicionamiento y de las excavaciones se aplicarán en campos de cultivo de la propia finca de la explotación.

Según descrito lo que se realizará en esta fase podemos identificar las siguientes acciones:

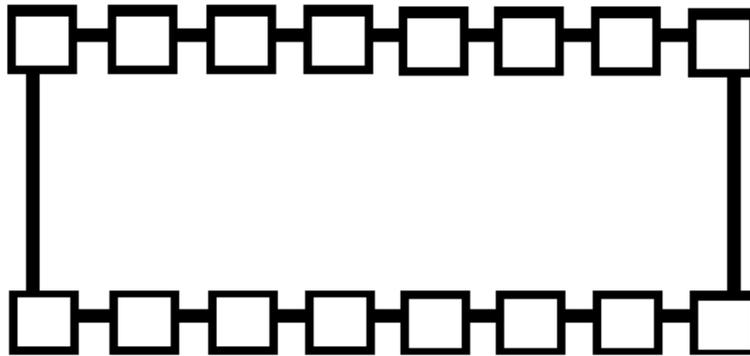
- Limpieza de cubierta vegetal
- Movimientos de tierra
- Excavación suelo de la nave
- Excavaciones de zanjas para cimentación
- Excavaciones de zanjas para desagües de purines
- Excavación de la fosa de purines

La limpieza de la cubierta vegetal se realizará mediante una retroexcavadora, la cual profundizando unos 20 cm con la pala dejará el terreno limpio de pasto. Esta acción si se realizará en otra parcela más alejadas donde puede haber madrigueras de conejos, nidos de perdices... supondría un impacto considerable, pero como se eligió la parcela que está muy cerca de las naves de manejo del ganado ovino en esta cerca no hay problema de tal tipo, por lo tanto esta acción no tendrá repercusión ninguna sobre factores ambientales, a excepción del suelo.

Los movimientos de tierra se realizarán una vez medidos topográficamente con exactitud el desnivel que tiene el terreno y creando la pendiente para los desagües de purines y las lluvias fluviales. Esta acción se realizará mediante la misma maquinaria que en acción anterior, gracias a la parcela que hemos escogido para llevar a cabo la construcción de las naves los movimientos de tierras serán mínimos, aunque son imprescindibles para poder tener las naves bien construidas. Esta acción al igual que la anterior no tendrá repercusión destacable sobre los factores ambientales.

Una vez se hayan realizado los movimientos de tierras oportunos se excavará a una profundidad de un metro para poder colocar el suelo de rejilla y poder recoger todos los excremento de los cerdos y así no tener que levantar la nave a tanta altura. Esta acción tendrá una repercusión sobre el suelo debido a que habrá una menor cantidad de suelo agrícola, pero no supondrá ningún impacto considerable, aunque habrá que tener en cuenta no amontonar toda la tierra en un mismo sitio sino poder extenderla en otra zona y así se aprovechará para tener una mayor cantidad de suelo aprovechable, ya que se llevaría a un terreno que este más castigado por la erosión.

Las excavaciones de las zanjas para la cimentación se realizarán mediante una retroexcavadora con la parte de trasera de esta donde se sitúa lo que se conoce vulgarmente como “el cazo”, de esta manera se harán las zanjas donde se colocarán las zapatas y las vigas de unión entre ellas quedando de la siguiente manera para cada nave.



*Figura 11. Esquema de las zanjas y fosas para la cimentación.*

*Fuente: Elaboración Propia*

Las zanjas de recogida de purines habrá que comunicarlas unas naves con otras para que vayan a una sola fosa de almacenamiento de purines, para ello habría que hacer un estudio previo para saber la orientación y colocación de las naves aprovechando el movimiento del sol y aprovechando la pendiente del terreno. Una vez realizado el estudio, se eligió la siguiente colocación:

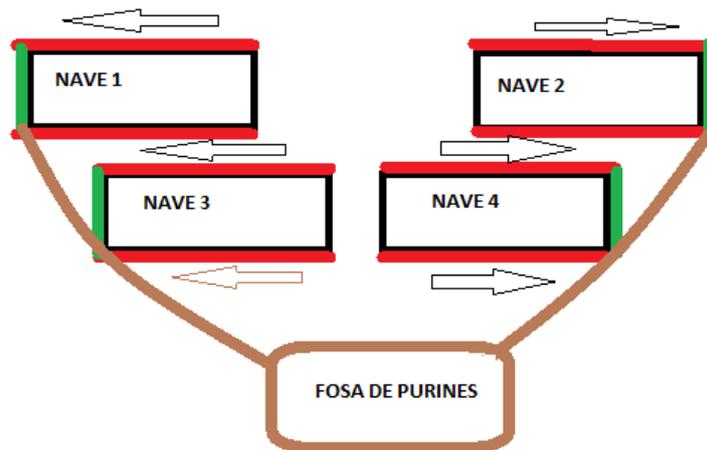


Figura 12. Esquema de las zanjadas de purines Fuente: Elaboración Propia

Este diseño en “V” aprovechará la pendiente del propio terreno para evitar excavaciones innecesarias. Como apreciamos en la figura 12, en rojo están las zanjadas por donde circularán los purines de cada nave, la zanja pintada en color verde es la que unirá los purines de lateral de la nave y la zanja en color marrón es la que transportará los purines a la fosa donde los almacenará hasta su recogida.

Para construir la fosa de almacenamiento de purines tendremos que tener en cuenta principalmente el volumen generado por los 5000 cerdos que se engordarán en las cuatro naves, y habrá que tener en cuenta que en las propias naves también hay fosas de almacenamiento que hasta que no se limpien pues contarán como almacén.

Un cerdo desde los 20 kg que llegará a las naves hasta los 100 kg que es cuando saldrán con peso para terminarlos de cebarlos en campo o irán a la montanera, genera 1,65 m<sup>3</sup> de purín al año, este estudio se ha realizado teniendo los comederos de las naves incorporados con bebederos de chupete para que desperdicien los menos posible, y la limpieza de las naves se realizará con un grupo de alta presión (>100 atmósferas) y bajo caudal (25 l/minuto) y se dispondrá de un contador volumétrico que permitirá conocer los volúmenes de agua consumidos. Ya que a la hora de limpieza de las naves es cuando mayor cantidad de agua vamos a introducir en las fosas de almacenamiento de purines, por lo que hay que reducirlo de la mayor manera posible para tener la menor cantidad de residuos.

Por tanto el volumen total de purín generado anualmente por los 5000 cerdos será de 8.250 m<sup>3</sup> /año, como en las naves tenemos un almacén de 806,4 m<sup>3</sup>, que sumará un total de 3.225,6 m<sup>3</sup>.

La balsa a construir tendrá unas dimensiones de 62 m de largo por 14 m de ancho y 2,8 m de profundidad, por lo que tendrá un volumen de almacén de 2150 m<sup>3</sup>. En total habrá 5.375,6 m<sup>3</sup> de almacenamiento disponible de cabida de purines. Así pues,

con el volumen de almacenamiento tenemos que la explotación dispondrá de una capacidad de almacenamiento de 7,51 meses, una capacidad superior a 6 meses que son los requeridos por el Departamento de Agricultura.

## **2.2.- FASE 2: LEVANTAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS**

En esta segunda fase se procederá a la construcción de las cuatro naves descritas previamente, en la que dividiremos la construcción en las siguientes acciones:

- Cimentación
- Colocación de pórticos y vigas
- Colocación del suelo en SLAT
- Levantamiento de muros y colocación de ventanas
- Colocación de la cubierta

Una vez realizado todas las acciones previas de preparación del terreno se procederá al levantamiento de las estructuras y la construcción definitiva donde se alojarán los 5000 cerdos para su engorde.

Una vez construidos los fosos para colocar todos los hierros, la colocación de las zapatas donde se soportaran los pilares y los cinchos que unirán estas zapatas se cubrirán de hormigón en la que nos referiremos a la acción de cimentación de la nave.

Las cimentaciones serán con zapatas aisladas unidas por riostras: las zapatas con hormigón será HA-25 vibrado, serán de 1,20 x 1,20 x 1,00 de profundidad, armadas con emparrillado de diámetro 16mm cada 20 cm. A las riostras que unirán las zapatas de cimentación habrá una riostra con 6 barras de acero B-500-S de  $\varnothing$  12 mm y rodeada de aros de acero B-500-S de  $\varnothing$  8 mm cada 25 cm.

La estructura de la nave estará formada por pilares prefabricados de hormigón armado de 0,4 x 0,4 m situados en los laterales de la nave, con una distancia entre ejes de 6,00 m. Sobre estos pilares se apoyarán las jácenas prefabricadas de hormigón de 14,40 m de luz, las cuales soportarán las viguetas pretensadas de 22 cm de perfil, separadas entre ejes 1,15 m.

A continuación se expone una foto de cómo irían colocados esos pórticos.



*Figura 13. Estructura exterior de la nave. Fuente: Estructuras Sánchez Galán S.L.*

Una vez colocados los pórticos se unirán mediante vigas para poder soportar la cubierta sobre esta estructura.

El pavimento del interior de la nave se realizará con hormigón HM-20 nivelado con regla y de 15 cm de altura. Este pavimento se situará sobre una malla de 15 x 15 cm y B-500-S de 6 mm. Esta malla reposará sobre la capa de gravas de 10 cm previamente compactada.

A continuación la siguiente acción sería la de colocar el suelo en SLAT, aprovechando la fosa que se hizo en la fase de movimientos de tierra y así se podrá recoger todos los residuos de los cerdos instalados en las naves. En la siguiente fotografía se observa como irían colocados estos suelos y como serían.



*Figura 14. Suelo en SLAT. Fuente: Estructuras Sánchez Galán S.L.*

Una vez colocado el suelo se procederá al levantamiento de las paredes de las naves, los cerramientos se realizarán con bloques de hormigón de 20x40x30 cm en la zona de las fosas ya partir de esta altura se realizarán con cierre de prefabricado de hormigón armado con aislamiento. Se dejarán las aberturas prescritas para el sistema de ventana de ventilación que consistirá en un panel de policarbonato que será humedecido mediante agua gracias a un circuito que bañara esos paneles continuamente lo que hará que se enfríe el aire que entra al interior de la nave, y el aire caliente saldrá por las escotillas puestas en la cubierta. Como bien se aprecia en la imagen siguiente.



*Figura 15. Cerramiento y ventanas. Fuente: Estructuras Sánchez Galán S.L.*

La cubierta de la nave será a dos aguas y con un 25% de pendiente por la ladera. Esta cubierta se realizará con placas de fibrocemento sin amianto y con fibras de polipropileno. En la parte inferior de la placa se aplicará una capa de 3 cm de espuma de poliuretano, para un mayor aislante.



*Figura 16. Cubierta de la nave. Fuente: Estructuras Sánchez Galán S.L.*

Una vez construidos toda la parte exterior de las naves se procederá con el interior, la cual se dividirá toda su extensión en pequeños corrales para ir clasificando los cerdos y no se aprieten uno con otros, como se aprecia en la siguiente imagen.



*Figura 17. Disposición interior de los corrales.  
Fuente: Estructuras Sánchez Galán S.L.*

Cada corral tendrá su propio bebedero de chupete y un comedero donde caerá el pienso mediante un dispensador que recorrerá toda la nave.

### **2.3.- FASE 3: MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.**

Una vez construidas todas las naves ya se puede poner en funcionamiento la producción de cerdos, aunque aparte de las cuatro naves habrá que colocar sus silos correspondientes donde se almacenará el pienso, sus depósitos de agua de donde saldrán

las tuberías hacia los bebederos de los cerdos por si hay que medicarlos en agua, la instalación de luz de las naves... pequeñas acciones que carecen de importancia a la hora de valorar el impacto que tendrá con las factores ambientales pero que son indispensables para la explotación.

En esta fase es la que destacaremos las acciones más importantes a la hora del mantenimiento de la producción mientras está en funcionamiento. Como bien se describió anteriormente en qué consistía el proyecto es en cebar 5000 cerdos en las diferentes naves que se han construidos, para una finalidad de engorde en la otra parte de la finca si es la época de montanera, engordándolos de bellota o terminándolos de cebar para su sacrificio definiéndose como cerdos de cebo campo.

En la fase mantenimiento destacar la principal acción que es la recogida y eliminación de residuos excretados por los cerdos y almacenados en la fosa de purines que ya se explico en la fase 1 que medidas debería de tener.

Los purines contienen importantes nutrientes que usados como fertilizante mediante aplicación al suelo favorecen el crecimiento y rendimiento de los cultivos.

No obstante, el contenido de nutrientes del purín es muy heterogéneo. Su composición de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) varía principalmente según la especie animal, el tipo de alimentación, tipo y estado de las instalaciones, el régimen de estabulación, la época de aplicación y el tiempo de permanencia en la fosa o balsa, entre muchos otros factores.

Por lo tanto, cuando el purín se utiliza como fertilizante, es necesario conocer previamente, el contenido de nutrientes (NPK) del mismo para realizar una correcta fertilización según las necesidades del cultivo.

En este proyecto lo acordado con el promotor es utilizar cerdos ibéricos al 50 y 75% y solo estarán en la fase de engorde desde los 23 kg que será cuando lleguen hasta los 110 kg que ya con este peso se destinarán a diferentes lugares. Aunque el proyecto se ha diseñado para poder engordar cualquier tipo de cerdo ya sean ibéricos puros o incluso cerdo blanco, por lo que se han calculado los purines en exceso para así no quedarnos cortos.

Actualmente los purines de media generados por cerdo y año de engorde son 1,2 m<sup>3</sup>/año y en este proyecto ha calculado que generaría con el agua utilizada en la limpieza de naves unos 8.250 m<sup>3</sup>/año es decir 1,65 m<sup>3</sup>/cerdo y año, que es cerca de un 40% más, pero siempre es bueno tener un cálculo en exceso para evitar complicaciones.

Para almacenar todo este purín ya se han calculado las dimensiones de la fosa, el problema es que hacer con esto, si esparcirlo por la finca, contratar una empresa de recogidas de residuos..., para ello se ha calculado que superficie necesitaríamos para repartir este residuo que es un magnifico fertilizante.

Un sistema rápido y económico para conocer el contenido de nitrógeno y potasio del purín porcino antes de su aplicación al campo es utilizar un equipo conductímetro. Estudios como los de Scotford et al (1998) y Moral et al. (2005) entre otros, demuestran que hay una relación entre la conductividad eléctrica (CE) y el contenido de nitrógeno y potasio.

GESFER desde el año 2007 en colaboración con diferentes entidades de gestión de deyecciones ganaderas, lleva a cabo un proyecto de caracterización del purín porcino en Cataluña. La finalidad del proyecto es mejorar la gestión y buscar una relación entre la conductividad eléctrica y el contenido de NPK del purín para conocer de forma rápida, económica e inmediata el contenido de nutrientes.

Actualmente hay diferentes métodos para conocer el contenido de nutrientes del purín porcino de forma económica, inmediata y fácil de usar. En concreto en el mercado se puede encontrar el Quantofix y el Agrolisier para conocer el contenido de nitrógeno amoniacal o el conductímetro para conocer el contenido de nitrógeno (total y amoniacal) y potasio.

Tal como se observa en la siguiente tabla, el contenido medio de nitrógeno del purín es de 4,17 kg de N/m<sup>3</sup>, presentando una gran variabilidad (0,6 a 9,8 kg N/m<sup>3</sup>). Esta variabilidad implica que si se decide fertilizar un campo con una dosis de 20 m<sup>3</sup> por ha, la cantidad de nitrógeno aplicado puede variar desde 12 a 196 kg de N por ha. (Ver tabla 5)

	Media aritmética	Mínimo	Máximo
N amoniacal (kg/m <sup>3</sup> )	2,92	0,46	7,20
N orgánico (kg/m <sup>3</sup> )	1,25	0,00	4,65
N total (kg/m <sup>3</sup> )	4,17	0,60	9,80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	2,45	0,08	13,57
K <sub>2</sub> O (kg/m <sup>3</sup> )	3,08	0,25	9,81
CE (mS/cm)	24,18	6,2	46,2

*Tabla 5.- Caracterización del purín de las explotaciones de porcino de Cataluña.*

*Fuente: Gesfer, 2010*

Esta heterogeneidad del contenido de nutrientes del purín también se puede observar si clasificamos por tipo de producción (Engorde, cerdas y ciclo cerrado).

	Engorde			Cerdas			Ciclo cerrado		
	media	Min	Max	media	Min	Max	media	Min	Max
N amoniacal (kg/m <sup>3</sup> )	4,0	1,0	7,2	2,0	0,5	4,9	2,5	0,7	5,5
N total (kg/m <sup>3</sup> )	5,9	1,2	9,8	2,6	0,6	6,4	3,5	0,9	7,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	3,2	0,2	13,6	1,7	0,1	9,4	2,2	0,1	10,0
K <sub>2</sub> O (kg/m <sup>3</sup> )	4,4	1,1	9,8	1,9	0,2	4,8	2,5	0,9	6,5
CE (mS/cm)	30,4	10,7	46,2	18,5	6,2	37,9	21,9	10,5	38,2

Tabla 6.- Caracterización del purín de las explotaciones de porcino de Cataluña, según tipo de producción. Fuente: GESFER, 2010

GESFER a partir de 305 muestras recogidas en granjas de porcino de Cataluña ha desarrollado una tabla que relaciona la conductividad eléctrica con el contenido de nitrógeno y potasio. En este sentido, en el ámbito de este proyecto se ha impulsado el uso de conductímetros de campo manuales y automáticos (instalados en cubas de aplicación de purines).

A partir de la lectura de conductividad que nos dé el equipo y con el uso de esta tabla de relación se puede conocer, para un volumen de 1 m<sup>3</sup>, el contenido de nitrógeno (amoniacal y total) y potasio del purín porcino.

En un caso práctico, los pasos a seguir para saber el volumen de purín de cerdo de engorde necesario para fertilizar 1 ha de un campo de con 100 kg/ha de nitrógeno (N) son los siguientes:

- 1) Recogida de la muestra de purín justo llenado la cisterna.
- 2) Medida de la conductividad eléctrica del purín.
- 3) Relacionar el valor de la conductividad eléctrica con el contenido de nitrógeno y potasio según tabla facilitada por GESFER.

CE: 26 mS/cm → 4,5 kg de nitrógeno

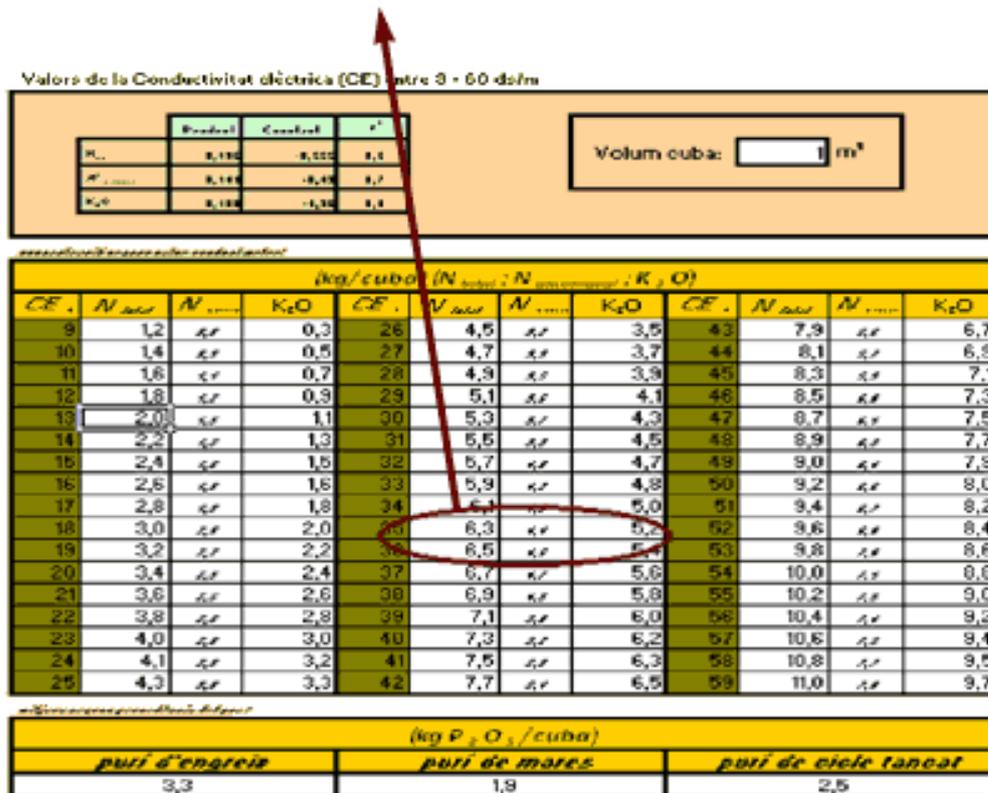


Figura 18: Valores de la Conductividad eléctrica (CE.) Fuente: GESFER, 2010

4) Cálculo de los nutrientes aplicados.

$$100 \text{ kg de N/ha} / 4,5 \text{ kg de N/m}^3 = 22,2 \text{ m}^3$$

5) No hay que olvidar, que el purín a parte de nitrógeno también tiene otros nutrientes como el fósforo y el potasio. Por lo tanto, aparte de fertilizar con 100 kg de nitrógeno por hectárea también se está fertilizando con:

- a.  $3,5 \text{ kg K}_2\text{O/m}^3 \times 20 \text{ m}^3/\text{ha} = 70 \text{ kg de K}_2\text{O/ha}$
- b.  $3,24 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{m}^3 \times 20\text{m}^3/\text{ha} = 65 \text{ kg de P}_2\text{O}_5/\text{ha}$

Por lo tanto, por hectárea se aplica:

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
100 kg	65 kg	70 kg

Una vez obtenidos todos estos cálculos, habría que saber que superficie habría que tener para poder repartir todo el purín generado por la explotación.

$$8.250 \text{ m}^3 \text{ de purín} / 22 \text{ m}^3 \text{ de purín por ha} = 375 \text{ ha}$$

Como el promotor entre todas las fincas colindantes que tiene junto a la finca donde se ejecutará el proyecto que es de 160 ha, suman un total de 875 ha, tiene superficie suficiente para poder esparcir todo el purín en su propias tierras y no tener

que contratar a ninguna empresa que recoja estos residuos, y al propio promotor le supondrá un descenso considerable en los gastos de abono que suele gastar al año, ya que utilizaba un abono granulado de superfosfato que tiene propiedades muy similares al purín en cuanto a fósforo y potasio, y si además se le añade nitrógeno que es un nutriente fundamental para el crecimiento tanto de la hierba como de cualquier otro cultivo esta acción generará muchos beneficios ambientales.

En esta fase hay que destacar también que durante el funcionamiento de la producción habrá bajas de animales, pero esta acción se encargará el seguro de retirada de cadáveres de animales que ya tiene contratado la explotación, la cual tiene un contenedor donde se depositarán los animales y vendrán el camión a recogerlo una vez comunicada la baja, por lo que esta acción carece de importancia ambientalmente.

### **3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES**

#### **3.1.- DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE ESTUDIO**

La parcela está ubicada en un paraje con una altura de unos 582 m respecto al nivel del mar, en un entorno donde la altura oscila entre los 570 y los 620 m.

Las naves a construir están proyectadas en una parcela agrícola de secano, la cual actualmente se aprovecha como pastos para el ganado.

Las características morfológicas de la zona y la actividad humana influyen sobre la distribución de la vegetación, de manera que los pocos espacios forestales han quedado reducidos a los relieves más abruptos e inaccesibles para la actividad agrícola, la cual se ha esparcido por gran parte del territorio.

El territorio está fundamentalmente cubierto de cultivos leñosos de secano, encinar y alcornocal y cultivos herbáceos de secano, que forman un mosaico productivo heterogéneo visualmente.

El paisaje está formado por tierras llanas, con un sistema montañoso no abruptado en el que se suele observar cerros aislados.

#### **3.2.- GEOMORFOLOGÍA, EDAFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA**

##### **Geomorfología**

Fuente: Mapa de Suelos (Agencia de Medio Ambiente). (Vector Polígonos, escala 1:400.000, FI: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes).

Las unidades litológicas que aparecen en el monte “Los Jaralillos” son:

Rocas metamórficas: la litología de la mayor parte del monte está compuesta por, Pizarras y areniscas (unidad 46).

Las rocas sedimentarias se presentan principalmente en la zona más occidental, estando formadas por calizas, dolomías (unidad 53)

### **Edafología**

En general, la mayor parte de los suelos de la Sierra Norte son pobres, de carácter ácido y con escasa madurez. Son suelos poco aptos para otros usos distintos de los que actualmente tiene, principalmente silvopastorales, puesto que sus características edafológicas restringen usos como la agricultura.

Los principales suelos presentes en nuestra finca, lo constituyen los Cambisoles (eútricos principalmente) y Regosoles (eútricos), ambos con inclusiones de rankers. La vegetación que se desarrolla está formada normalmente por masas de quercíneas transformadas en dehesas o con matorral. No se consideran aptos para otros usos salvo para el cultivo del olivar, que es el cultivo leñoso dominante de la región.

Estos suelos son característicos en sus usos con las dehesas, pero además pueden darse cultivos entre el arbolado, principalmente destinados a la alimentación del ganado, permitiendo el aprovechamiento agrosilvopastoral. Incluso se encuentran cultivos agrícolas en ausencia de los pies arbóreos.

En el Mapa de Suelos de Andalucía (E. 1:400.000) se hace una clasificación de los suelos de nuestra Comunidad Autónoma en 64 Unidades Cartográficas, constituidas por asociaciones de los mismos una vez catalogados según diversos taxones, de acuerdo con los criterios definidos por FAO-UNESCO (Soil Map of the World E. 1:5.000.000, 1974, y Soil Map of European Communities, E. 1: 1.000.000, 1985).

### **Hidrogeología**

La red hidrográfica del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, está constituida por numerosos cursos de agua, pertenecientes principalmente a tres subcuencas hidrográficas: Viar, ribera de Huéznar y Retortillo.

La abundancia de cursos fluviales se convierte en un elemento clave que determina la aparición de interesantes ecosistemas riparios, contribuyendo a incrementar la biodiversidad que alberga este espacio protegido.

El área donde se ubica la finca, según el artículo 15 de la Agencia Andaluza del agua, los estatutos se corresponde al Distrito Hidrográfico del Guadalquivir, atendiendo a la normativa establecida en el decreto 1666/2008 de 17 de Octubre, correspondiente a la subcuenca 519, denominada Huesna.

En cualquier caso, en referencia a los estados erosivos no se detectan manifestaciones erosivas de importancia en estas zonas, manteniéndose la erosión laminar solo en aquellas zonas puntuales de arroyos torrenciales

### 3.3.- ZONES VULNERABLES

El Municipio de San Nicolás del Puerto no se encuentra en la zona vulnerable a la contaminación por nitrógeno de fuentes incluida en la lista desde el año 1998.

### 3.4.- EL CLIMA

Fuente: *Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)*

Para caracterizar el clima del monte se han estudiado los datos de la siguiente estación meteorológica, cercana al mismo:

ESTACIÓN	NOMBRE	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)	TIPO DATOS	Nº AÑOS
5725	Alanís	Alanís	38°01'39"	05°41'11"	728	P-T	43
5725-E	Guadalcanal	Guadalcanal	38°03'	05°46'	907	P-T	43
5704	Cazalla de la Sierra	Cazalla de la Sierra	37°56'	05°45'	599	P	42

Tabla 7. Estaciones meteorológicas. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Se ha analizado una serie completa de datos de precipitación y temperatura (desde 1961 hasta 2003). A partir de los datos de esta estación, se han obtenido los siguientes datos meteorológicos:

	En.	Fb.	Mrz	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag.	Sept	Oct.	Nov	Dici	Anual
ALANIS	107,30	89,60	71,40	74,80	46,50	33	4,50	12,80	44,80	87,50	115,70	130,10	<b>818,20</b>
CAZALLA	127,20	84,90	75,30	78,30	56,10	27	3,60	7,70	34,20	98,70	124,70	152,80	<b>870,30</b>
GUADALCANAL	79,20	59,30	38,40	63,40	37,60	30,40	10,40	8,90	30,40	62,50	79,10	80,60	<b>580,20</b>

Tabla 8. Pluviometría media mensual (mm) Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Nombre	Pluviometría anual (mm)	Temperatura media de mínimas del mes más frío (°C)	Temperatura media anual (°C)	Temperatura media de máximas del mes más cálido (°C)	Factor R (Erosividad de la lluvia)
San Nicolás del Puerto	781	2,50	14,90	34	208
Nombre	Índice de Turc en regadío	Índice de Turc en secano	Duración período cálido (nº meses)	Duración período frío o de heladas (nº meses)	Duración período seco (nº meses)
San Nicolás del Puerto	48,0242	17,2517	3	5,0667	3,5701

*Tabla 9. Datos físicos de municipio de San Nicolás del Puerto*

*Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga*

A partir de los datos reflejados se pueden obtener los siguientes:

Precipitación anual (mm/año)	781
Temperatura media anual (° C)	14.9
ETP anual (mm)	828,9
Sequía (P<2Tm)	3,57

Caracterización y clasificación del clima.

*Fuentes:*

*Allué Andrade, J. L., de Miguel y del Ángel, J. 1990. Atlas Fito climático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid.*

*Rivas Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1/400.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Madrid.*

Según la clasificación fitoclimática de Allué, los montes objeto de actuación presente en la Sierra Norte presenta un clima Mediterráneo Genuino Cálido de inviernos cálidos (IV4), orden 6.

Este clima está caracterizado por presentar:

Su clima no es de alta montaña (la altitud es inferior a 1.500m)

Sin ningún periodo anual verdaderamente frío (media del mes más frío, generalmente superior a los 6°, probablemente sin riesgo de helada segura) y generalmente inferior a 10°C.

Precipitaciones anuales generalmente menores de 800 mm pero mayores de 350mm.

Más de un mes y menos de ocho meses y medio (aridez parcial) con sequía marcada.

Tiene más de tres meses de sequía marcada y particularmente está caracterizado por una Intensidad de sequedad inferior a 0,5 y unas precipitaciones anuales generalmente mayores de 500mm

Otras características climáticas:

Un dato que será de utilidad para la estimación de la productividad forestal potencial es la insolación anual, tomada de la estación 5783 (Sevilla 'Aeropuerto'; 5°53'47" W 37°25'15" N; 31 m). Se presenta una tabla con las horas mensuales de sol en dicha estación así como el porcentaje sobre la máxima teórica:

Insolación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Horas	181	204	233	264	290	316	355	332	244	214	195	154	3022
Porcentaje	59%	66%	63%	67%	66%	72%	79%	79%	65%	61%	64%	52%	66%

Tabla 10. Horas mensuales de sol. Fuente: Estación 5783

La estación meteorológica con datos de distribución de vientos, registrados en el Atlas Climático Nacional, más próxima a la zona de estudio es la estación de Sevilla. Aquí aparecen registrados los siguientes regímenes de direcciones e intensidades/recorridos:

Primavera: dominantes del suroeste (medios) y secundarios de oeste y sureste (medios).

Verano: dominantes del suroeste (medios) y secundarios del oeste (medios).

Otoño: dominantes del suroeste (flojos) y secundarios variados en dirección (muy flojos).

Invierno: dominantes del noreste (flojos o tenues) y secundarios del oeste (flojos o tenues).

### 3.5.- VEGETACIÓN

Fuentes:

*Rivas-Martínez, S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. I.C.O.N.A., M.A.P.A., Madrid.*

*Mapa Forestal. (Vector Polígonos, escala 1:50.000, FI: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía).*

Vegetación actual

La vegetación forestal que predomina en estos montes, está constituida principalmente por encinas, alcornoques y quejigos gestionados con selvicultura específica. En algunas ocasiones se encuentran pies arbóreos de otras especies, principalmente del género *Quercus*, pudiendo aparecer en manchas aisladas en zonas de regeneración natural.

A continuación se exponen las formaciones principales vegetales presentes en el monte:

Formación	Formaciones Vegetales	Superficie (ha)
DEHESA	Dehesa Mixta	144.27
	Dehesa bajo matorral	16.06
Matorral		5.63
Total		155,96

*Tabla 11. Formaciones vegetales en la finca. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga*

***Frondosas***

La superficie ocupada por frondosas es casi totalitaria en el monte. Aparecen formando manchas discontinuas y donde las labores de introducción del eucalipto no se llevó a cabo como en zonas de vaguadas y barrancos. En general, aparecen en las riberas y se presentan como masas claras. El sotobosque está compuesto por especies como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), lavanda (*Lavandula stoechas*), matagallos (*Phlomis purpurea*), romero (*Rosmarinus officinalis*), labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), jara pringosa (*Cistus ladanifer*), jarón (*C. populifolius*), jaguarzo (*Halimium* sp.), *Cistus monspeliensis*, brezos (*Erica umbellata*, *E. scoparia*), siempreviva (*Helichrysum stoechas*), zarza (*Rubus ulmifolius*), aulaga (*Genista hirsuta*), torvisco (*Daphne gnidium*), etc.

### ***Matorral***

Las manchas de matorral pertenecen a las comunidades subseriales de la vegetación climática potencial y se presentan en zonas de elevada pendiente y/o con afloramientos rocosos. Existe una clara diferenciación entre las umbrías y solanas relativas al desarrollo de las especies presentes más que a la composición específica.

En las solanas predomina la jara pringosa y cervuna. Suelen presentar una alta cobertura del suelo, de hasta el 100%, con materia orgánica que no se humifica, dando suelos ácidos sin estrato herbáceo y con una abundante necromasa, sobre todo de brezo y carqueixa. Las gargantas presentan algo de madroño, labiérnago, etc., pero de notable desarrollo.

En las umbrías estas especies heliófilas e invasoras están también representadas, pero aparecen otras más exigentes en suelo y humedad, como el madroño, labiérnago, jarón, etc. Aparte de la diferente composición específica, se alcanza una altura y cobertura mucho mayor.

### ***Vegetación potencial***

#### Series de vegetación

La Sierra Norte de Sevilla se encuadra en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Provincia Luso-Extremadureña y, dentro de ésta, en el Sector Marianico-Monchiquense.

Están presentes los Pisos Termomediterráneo y Mesomediterráneo, en los cuales se encuentran las siguientes series de vegetación:

→ ***Piso Termomediterráneo.*** Sólo presenta su horizonte superior localizándose en las zonas más meridionales y de menor altitud.

Serie termomediterránea gaditano-onuboalgarviense y mariánicomonchiquense subhúmeda silicícola de *Quercus suber* o alcornoque, *Oleo- Querceto suberis sigmetum*.

Serie termomediterránea mariánico-monchiquense y bética secosubhúmeda silicícola de *Quercus ilex* o encina, *Myrto-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

→ **Piso mesomediterráneo.** Es el de mayor extensión, estando presentes los tres horizontes, superior, medio e inferior.

Serie mesomediterránea luso-extremadurensis y bética subhúmedo-húmeda de *Quercus suber* o alcornoque, *Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis sigmetum*.

Serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de *Quercus ilex* o encina, *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Serie mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense basófila de *Quercus ilex* o encina, *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*, en sus faciasiones termófila bética con *Pistacia lentiscus* y mariánico pacense.

Con respecto a su distribución dentro del Parque Natural, cabe decir que la más representada es la serie mesomediterránea de la encina (aproximadamente el 51%); le sigue en importancia la serie mesomediterránea del alcornoque (26%) y la serie termomediterránea de la encina (15,5%).

En nuestro caso, según la clasificación Biogeográfica de Andalucía de Rivas Martínez et al. (1989), el monte objeto de ordenación se encuentra englobado dentro del Subsector Araceno-Pacense, Sector Marianico-Mochiquense, de la Provincia Luso-Extremadurensis, Región Mediterránea, del Reino Holártico.

Atendiendo a la clasificación de las series de vegetación de Rivas Martínez et al. (1986), las series climatofílicas características del monte “La Berruga” son silicícolas, pertenecientes al piso mesomediterráneo del alcornoque (*Quercus suber*) faciación típica (23c) y de la encina (*Quercus rotundifolia*), faciación termófila (Serie 24ca). De los datos obtenidos en el estudio climático se dedujo que el monte se encuadra dentro del piso bioclimático mesomediterráneo, siendo la serie de vegetación dominante la 23c, aunque en la zona central inferior le corresponde la serie teórica 24ca.

Mapa de las series de vegetación de Rivas Martínez

23c. Serie mesomediterránea luso-extremadurensis y bética subhúmedo-húmeda de *Quercus suber* o alcornoque. (*Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis sigmetum*).

Uno de los caracteres más comunes de las etapas de sustitución de las series silicícolas de los alcornocales es el papel predominante que juegan algunos arbustos de hoja lustrosa, tales como el madroño y el labiérnago, así como ciertos brezos y helechos, tanto al aclararse el bosque como en sus márgenes. Asimismo una degradación más acusada del ecosistema vegetal conduce a la aparición de brezales y jarales calcífugos, en los que la materia orgánica se descompone con dificultad, se acidifica y tiende a lixiviar los suelos.

24ca. Serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*), faciación termófila mariánico-monchiquense con *Pistacia lenticus*.

En su etapa madura corresponde a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia existe el piruétano o peral silvestre, así como en ciertas navas y umbrías, alcornoques o quejigos. El uso más generalizado de estos territorios, donde predominan los suelos silíceos pobres, es el ganadero; por ello los bosques primitivos han sido tradicionalmente adehesados a base de eliminar un buen número de árboles y prácticamente todos los arbustos del sotobosque.

En las etapas preforestales, marginales y sustitutivas de la encina son comunes la coscoja y otros arbustos perennifolios que forman las maquias o altifruticetas propias de la serie, en las cuales el madroño es un elemento escaso. Una destrucción o erosión de los suelos, sobre todo de sus horizontes superiores ricos en materia orgánica, conlleva, además de una pérdida irreparable de fertilidad, la extensión de los pobrísimos jarales formadores de una materia orgánica difícilmente humificable.

Únicamente en algunas umbrías frescas, barrancadas y piedemontes, los quejigos pueden alternar o incluso suplantar a las encinas. También en las áreas mesomediterráneas cálidas el acebuche y el lentisco están inmersos en el carrascal y, con su presencia, así como con la de los lentiscar-espinares sustituyentes del bosque permiten reconocer fácilmente la faciación termófila de esta serie, como ocurre en este caso, que representa el amplio ecotono natural con la serie termomediterránea basófila bética de la carrasca (27b).

Etapas de regresión y bioindicadores de las series de vegetación presentes en los montes.

Nombre de la serie	23c. Mesomediterránea luso-extremadurensis del alcornoque	24ca. Mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus suber</i>	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis sigmetum</i>	<i>Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus suber</i>	<i>Quercus rotundifolia</i>
	<i>Sanguisorba agrimonioides</i>	<i>Pyrus bourgeana</i>
	<i>Paeonia broteroi</i>	<i>Paeonia broteroi</i>
	<i>Luzula forsteri</i>	<i>Doronicum plantagineum</i>

Nombre de la serie	23c. Mesomediterránea luso-extremadurensis del alcornoque	24ca. Mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de la encina
II. Matorral denso	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>
	<i>Erica arbórea</i>	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Cytisus multiflorus</i>
	<i>Adenocarpus telonensis</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Erica umbellata</i>	<i>Cistus ladanifer</i>
	<i>Halimium ocymoides</i>	<i>Genista hirsuta</i>
	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Lavandula sampaiana**</i>
	<i>Lavandula luisieri *</i>	<i>Halimium viscosum</i>
IV. Pastizales	<i>Agrostis castellana</i>	<i>Agrostis castellana</i>
	<i>Festuca ampla</i>	<i>Psilurus incurvus</i>
	<i>Airopsis tenella</i>	<i>Poa bulbosa</i>

Tabla 12. Series de vegetación presentes en los monte. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

NOTA: \* se refiere a *Lavandula stoechas* subsp *luisieri*.

\*\* se refiere a *Lavandula stoechas* subsp *sampaiana*.

### 3.6.- FAUNA

#### Descripción de la fauna

Se indica para cada especie el régimen de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (R.D. 439/90), el grado de amenaza según el Libro Rojo de los Vertebrados, el anexo en el que se incluye en la Directiva Hábitat, en la Directiva CEE de Conservación de las aves silvestres, en el Convenio de Berna, en el Convenio de Bonn, el reglamento CITES y si están protegidos en Andalucía.

#### Especies importantes por su valor cinegético

El monte forma parte de dos cotos privados de caza, con aprovechamiento cinegético de caza mayor con menor, por lo que existen varias especies cazables.

**CAZA MAYOR:**

Nombre vulgar	Nombre científico	Libro rojo	Berna
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>	NA	III
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	NA	III

Tabla 13. Animales de caza mayor. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Con carácter general, para la redacción de los planes técnicos de caza se realizaron métodos de censo basados en la observación directa en distintas zonas del monte, en función de las querencias del ciervo y, en el caso del jabalí, mediante el empleo de comederos próximos a las zonas de encame. En nuestro caso el coto de caza presenta un aprovechamiento de menor.

Dichos documentos se incluyen en el citado Plan Técnico de caza.

**CAZA MENOR**Mamíferos

Nombre vulgar	Nombre científico	D. CEE	Libro rojo	Berna	Bonn
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		NA		
Liebre	<i>Lepus capensis</i>		NA	III	
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>		NA		

Tabla 14. Animales de caza menor. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Aves

## Sedentarias

Nombre vulgar	Nombre científico	D. CEE	Libro rojo	Berna	Bonn
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>			-	
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>		I	III	

Nombre vulgar	Nombre científico	D. CEE	Libro rojo	Berna	Bonn
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	I, II/1, III/1	NA	-	
Perdiz	<i>Alectoris rufa</i>	I, II/1, III/1	NA	III	
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	I, II/2	NA	III	

Tabla 15. Aves sedentaria. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

### Migratorias

Nombre vulgar	Nombre científico	D. CEE	Libro rojo	Berna	Bonn
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>		NA	III	
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>		NA		
Tórtola Europea	<i>Streptopelia turtur</i>	II	V	III	
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>		NA	III	II
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	I, II/2	NA	III	II
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>		NA	III	II

Tabla 16. Aves migratoria. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Especies importantes por su valor ecológico

Se citan a continuación las especies más representativas de entre todas las presentes.

### Anfibios:

Nombre vulgar	Nombre científico	RD 439/90	L. Rojo	Hábitat	Berna	Protección JA
Rana común	<i>Rana perezi</i>		NA	V	III	

Nombre vulgar	Nombre científico	RD 439/90	L. Rojo	Hábitat	Berna	Protección JA
Sapillo moteado	<i>Pelodytes punctatus</i>				III	
Sapillo pintojo	<i>Discoglossus galganoi</i>	II		II, IV	III	
Sapo	<i>Bufo bufo</i>				III	

Tabla 17. Anfibios. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Reptiles:

Nombre vulgar	Nombre científico	RD 439/90	L. Rojo	Hábitat	Berna	Protección JA
Culebra de cogulla	<i>Macroprotodon cucullatus</i>		NA		III	
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>	II	NA		III	
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>	II	NA		III	SI
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	II		III	III	SI
Culebrilla ciega	<i>Blanus cinereus</i>			III	III	
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>		V	II, IV	II	
Galápago leproso	<i>Mauremys caspica</i>		NA	II, IV	II	
Lagartija colilarga	<i>Psammmodromus algirus</i>	II	NA		III	SI
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>				III	SI
Salamandra	<i>Salamandra salamandra</i>		NA		III	SI
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	II	NA		III	SI
Tritón ibérico	<i>Triturus boscai</i>	II	NA		III	SI
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	II	NA	IV	III	SI

Tabla 18. Reptile. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Aves:

Nombre vulgar	Nombre científico	D. CEE	RD 439/90	L. Rojo	Berna	Bonn	Cites	Protección JA
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>		II	NA	II	II		SI
Abubilla	<i>Upupa epops</i>		II	NA	II			SI
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	I	II	R	II	II	II	SI
Águila-azor perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	I		V	II	II		SI
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>			V	II			SI
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>			V	II			SI
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>			K	II			
Ánade real	<i>Anas platthyrelynchos</i>	I, II/1, III/1		NA	III			
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>							
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>		II	NA	II		II	
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	I, II/2	NA	NA	III			
Avión común	<i>Delichon urbica</i>		II	NA	II			SI
Búho chico	<i>Asio otus</i>			NA	II	II	II	
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	I	II	O	II	II	II	SI
Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	I	II	V	II	II	II	SI
Cárabo	<i>Strix aluco</i>		II	NA	II		II	
Carraca	<i>Coracias garrulus</i>				II			

Nombre vulgar	Nombre científico	D. CEE	RD 439/90	L. Rojo	Berna	Bonn	Cites	Protección JA
Cernícalo	<i>Falco spp.</i>			NA	II	II		
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>			K	II			
Chotacabras pardo	<i>Caprimilgus ruficollis</i>		II	K	II			
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	I	II	V	II	II		SI
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	I	I	E	II	II	II	SI
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>		II	NA	III		II	
Cuervo	<i>Corvus corax</i>			NA	III			
Elanio común	<i>Elanus caeruleus</i>			R	II			
Estorninos	<i>Sturnus spp.</i>			NA				
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>			NA	II	II		
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>		II	NA	III			
Golondrina dáurica	<i>Hirundo daurica</i>		II	NA	III			
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	I		V	II	II		
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>		II	NA	II		II	SI
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	I	II	K	II			SI
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	I	II	NA	II	II	C1	
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	I	II	K	II	II	II	SI
Mirlo	<i>Turdus merula</i>	I, II/2		NA	III		I	SI
Mochuelo	<i>Athene noctua</i>		II	NA	II	II	II	SI
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>			I	III			
Rabilargo	<i>Cyanopica cyana</i>		II	NA	II			SI

Nombre vulgar	Nombre científico	D. CEE	RD 439/90	L. Rojo	Berna	Bonn	Cites	Protección JA
Ratonero común	<i>Bubo buteo</i>	II		NA	II	II	II	SI
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>		II	NA	II			
Tórtola Europea	<i>Streptopelia turtur</i>	I, II/2		V	III			
Urraca	<i>Pica pica</i>			NA				
Zampullín chico	<i>Podiceps ruficollis</i>				II			

Tabla 19. Aves. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

Mamíferos:

Nombre vulgar	Nombre científico	RD 439/90	L. Rojo	Hábitat	Berna	Cites	Protección. JA
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>		NA		III		
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		NA				
Erizo	<i>Erinaceus europaeus</i>		NA	IV	III		
Gineta	<i>Genetta genetta</i>		NA	V	III		SI
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>		NA		III		
Liebre	<i>Lepus capensis</i>		NA	III	III		
Lince ibérico	<i>Lynx pardinus</i>	I	E	II*/IV	II	II	SI
Lobo	<i>Canis lupus</i>		V	II/IV	II	II	SI
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	II	I	II,IV	II	II	
Murciélago de patagio aserrado	<i>Myotis nattereri</i>	II	I	IV	II	II	
Murciélago de	<i>Myotis</i>		NA		II		

Nombre vulgar	Nombre científico	RD 439/90	L. Rojo	Hábitat	Berna	Cites	Protección. JA
ribera	<i>daubentoni</i>						
Murciélago grande de herrad.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II	V	II, IV	II	II	
Murciélago med. de herradura	<i>Rhinolophus mehelyi</i>		E		II		
Murciélago peq. de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II	V	II, IV	II	II	
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	II	V	II, IV	II	II	
Murciélago ratonero mediano	<i>Myotis blythii</i>	II	V	II, IV	II	II	
Musarañita	<i>Suncus etruscus</i>		NA		III		
Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>	II	V	II/IV	II	I	SI
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>		NA				
Tejón	<i>Meles meles</i>		K		III		SI
Topo ibérico	<i>Talpa europaea</i>		K				
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>		NA				

Tabla 20. Mamífero. Fuente: Plan Ordenación Finca la Berruga

### 3.7.- ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

Dentro de su ámbito territorial se han declarados Monumentos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 225/1999, de 9 de noviembre, de Regulación y Desarrollo de la figura de Monumento Natural de Andalucía. En el TM de San Nicolás del Puerto, el Monumento Natural Cascadas del Huéznar (Decreto 226/2001, de 2 de octubre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales

de Andalucía), y en éste mismo término y Constantina el Monumento Natural Cerro del Hierro (Decreto 250/2003, de 9 de septiembre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía).

Este último Monumento Natural del Cerro del Hierro se encuentra a pocos kilómetros de donde se pretende hacer el proyecto pero a la distancia exigida para que no se produzca ningún impacto perjudicial sobre este.

### **3.8.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO**

En este apartado no vamos a nombrar ningún hábitats en especial ya que todo el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla se puede considerar de interés comunitario debido a que el 7 de noviembre de 2002 fue declarada por la UNESCO la Reserva de la Biosfera «Dehesas de Sierra Morena», y solamente con ese ya tiene su propio prestigio, a parte de su gran diversidad de aves y mamíferos que podemos encontrar como ya bien se describió en el capítulo del parque y a continuación en el apartado de fauna dentro de los factores ambientales.

### **3.9.- PATRIMONIO CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO**

En las proximidades de donde se pondrá en ejecución el proyecto, el núcleo urbano más cercano es El Cerro del Hierro que es una pedanía de San Nicolás del Puerto, esta aldea consta de muy pocos habitantes, alrededor de 70 personas. Esta aldea se construyó para todos los mineros que trabajaban en la mina extrayendo hierro, pero al cerrarla ya son muy pocos los que continúan viviendo allí. El sector que predomina en esta población es el sector agrícola, la mayoría trabaja como pastores, leñadores, desmontando y limpiando fincas.

El municipio más cercano a la finca donde se realizará este proyecto del cebadero de 5000 cerdos es San Nicolás del Puerto, a unos 6 km en línea recta. Los habitantes de este municipio se dedica principalmente al sector agrario y ganadero, aunque en los meses de primavera y verano tiene bastante turismo gracias a los espacios de interés natural descritos antes y a que poseen la única playa artificial de toda la provincia de Sevilla, y mueve mucho turismo en la zona, aunque es un sector que no está lo suficientemente explotado y aprovechado para la cantidad de turistas que atrae.

San Nicolás del Puerto destaca desgraciadamente por la alta tasa de desempleo que tiene entre sus habitantes por lo que cualquier inversión que se realice en este término ya sea agrícola, ganadero, industrial, o del sector servicios, como comercios, bares... supondría una mejoría socio-económica muy considerable para el municipio.

## 4.- INTERACCIONES AMBIENTALES

Una vez conocidas todas las acciones que se van a realizar en nuestro proyecto e identificados todos los factores ambientales a los cuales podrán tener una mayor o menor repercusión, se determinarán todas esas interacciones de mayor o menor importancia y como poder resolverla para poder hacer viable nuestro proyecto, a continuación se observa la matriz de impacto, la cual nos detallará muy brevemente todas las acciones y factores de las cuales habrá interacciones.

<b>ACCIONES FACTORES</b>	Preparación del terreno	Construcción de las naves	Mantenimiento de los cerdos	Residuos generados
Edafología	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>
Hidrogeología	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Medio atmosférico			<b>X</b>	<b>X</b>
Vegetación	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Fauna	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
Socio cultural			<b>X</b>	<b>X</b>
Parque Natural		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Monumentos de int. cultural		<b>X</b>	<b>X</b>	
Socio-económico		<b>X</b>	<b>X</b>	

*Tabla 21: Matriz de Impacto. Fuente: Elaboración Propia.*

En esta tabla se explica muy esquemáticamente donde se producirán las interacciones ambientales de las diferentes acciones que se producirán sobre los factores ambientales que hemos destacado en nuestro estudio.

A continuación se detallará más específicamente todas esas interacciones para tenerlas en cuenta a la hora de elaborar el estudio de impacto ambiental y cuáles de ellas habría que tomar medidas y nos podría suponer un problema a la hora de elaborar el estudio de impacto ambiental y a posteriori la puesta en marcha del proyecto.

### **Preparación del terreno**

En la acción de la preparación del terreno a los factores que supondría una mínima interacción las cuales solo las describiremos ya que no va a tener ninguna repercusión importante y no tendría ninguna importancia sobre esos factores ambientales.

Solamente con la entrada de maquinaria pesada en la finca, la cual está dentro del Parque Natural como ya hemos reiterado podría suponer una contaminación acústica la cual podría tener consecuencias sobre la fauna salvaje de la zona, la riqueza de aves y de pequeños mamíferos se podría ver afectada si fuera una zona a la cual no se suele tener acceso y modificaría su vida normal, pero al ser una zona muy transitada por el propietario de la finca ya que en esa parte de la finca es donde se puede decir que tiene la central de su explotación, donde pasan todos los coches para de ahí repartirse a las

demás cercas para alimentar el ganado, cargar leña..., por lo que la fauna no se verá afectada de forma mínima.

Para la preparación del terreno se tendrá que hacer una limpieza de cubierta vegetal y modificará brevemente las curvas de nivel del terreno por lo que afectará de forma directa sobre los factores ambientales de la edafología, hidrogeología y la vegetación de la parcela.

La zona afectada va a ser insignificante en comparación con toda la superficie de la finca por lo que se elimine una pequeña parte de ese cubierta vegetal que se caracteriza por ser principalmente un compuesto de gramíneas y leguminosas de secano, lo que se conoce coloquialmente como pasto aprovechable principalmente por las ovejas que tiene el propietario de la explotación a diente. Por lo tanto esta interacción ambiental carecerá de importancia sobre la vegetación, y lo mismo ocurrirá sobre la edafología, ya que la pérdida de suelo agrícola en esa parcela lo que supondrá una mejoría en otra parcela que carece de suelo agrícola por su poca profundidad, y sería una parte sin importancia para la gran extensión del terreno agrícola de la finca.

En el factor hidrogeológico la única variación que supondría la allanación del terreno sería sobre las escorrentías pero carecerá de importancia alguna ya que va a haber una variación mínima.

### **Construcción de las naves**

Esta acción tendrá repercusión que carece de importancia aunque tendrá una influencia muy pequeña pero hay que nombrarla sobre la hidrogeología y la edafología ya que supondría una variación del terreno pero no la tendremos en cuenta.

La construcción de nuevas edificaciones en una finca siempre tendrá una repercusión sobre la vida de pequeños mamíferos que viven en esa zona como roedores, o reptiles como lagartos y serpientes, lo cual supondría una invasión de su hábitat, pero al haber terreno de igual características en esa misma zona no habría que tomar ninguna medida sobre ese factor.

Las medidas que si que tendremos que tener en cuenta para que no interfiera sobre los factores ambientales al haber una contaminación paisajística, por lo que se tendrá que disimular las naves lo mayor posible para que vista de forma aérea disimule con el medio, por lo que la cubierta se pintaría de verde para que las aves puedan seguir ese camino pasando desapercibido y los lados de las naves se plantarán árboles de la especie *Quercus* para poder ocultarla todo lo posible y no suponga una variación paisajística.

En la siguiente imagen observamos una cubierta en verde para que desde una vista aérea no suponga ninguna interacción de importancia de forma paisajística



*Figura 20. Cubierta de la nave. Fuente: Estructuras Sánchez Galán S.L.*

En las siguientes imágenes observamos un ejemplo de cómo disimular las naves de forma que vista desde el propio terreno parezca como si no estuviera, la única variación sería que los árboles plantados serían distintos.

Foto del terreno en el presente



*Figura 21: Parcela en el presente. Fuente: Elaboración Propia.*

### Construcción de una de las naves del proyecto



*Figura 22. Nave porcina. Fuente: Elaboración Propia*

### Plantación de árboles para que oculten la nave



*Figura 23. Plantación de árboles Fuente: Elaboración Propia*

### **Puesta en marcha de la producción y mantenimiento de los cerdos**

Una vez construidas todas las edificaciones necesarias para poder poner en marcha el cebadero de cerdos ya se empezarán a traer los lechones por diferentes lotes desde dos granjas de madres. Una está ubicada en Cumbres de San Bartolomé (Huelva) en la finca Los Bailones donde se encuentran 250 madres, la otra se encuentra en el término municipal de Villalba de los Barros en la granja “Oviporbec S.L.) que tienen otra de 275 madres, la cual abastecería toda la granja con los 5000 cerdos al año que se pretenden engordar.

Los lechones llegarían con un peso de 23 kg aproximadamente y vendrían desde Octubre hasta Febrero en diferentes lotes para poder engordarlos hasta los 110 kg para poder enviarlos a la montanera.

Las interacciones a tener en cuenta con esta acción afectarían a casi todos los factores ambientales que hemos considerados pero muchos no afectarían prácticamente en nada aunque se deben de nombrarlos todos.

A la vegetación y la fauna afectaría de la misma forma que la construcción de las naves ya que en esos alrededores donde estarán los patios de los cerdos no crecería vegetación ninguna y no habría fauna silvestre ninguna, aunque como bien se explico y se argumento en el apartado de los movimientos de tierras y construcción de la nave no supondría ningún problema sobre esta fauna y vegetación ya que hay superficie colindante suficiente para que esos pequeños mamíferos y reptiles puedan irse y realizar su ciclo de la vida con normalidad.

Al factor socio-cultural y al parque natural podría afectar por el olor y el ruido que generan estos animales durante su estancia, pero al estar a la distancia reglamentada sobre cualquier núcleo urbano no habrá que tomar ninguna medida.

Dentro del factor socio-económico va a favorecer considerablemente ya que al estar en funcionamiento esta explotación necesitará la incorporación de nuevos empleados para llevarla a cabo, lo que al pueblo de San Nicolás del Puerto le favorecería con una mayor oferta de trabajo y por tanto un descenso de la tasa de desempleo del municipio.

Otro aspecto a considerar es que todos estos animales generan CO<sub>2</sub> y Metano en expulsión de gases, pero al estar dentro de una finca de dehesas en la cual hay árboles de más de 30 metros de diámetro sería compensada esa expulsión de CO<sub>2</sub>, y la del metano sería cantidades tan pequeñas en comparación con granjas de más de 20.000 cerdos que hay de cerdo blanco las cuales no se toman medida alguna.

Los cerdos muertos no generaran ninguna interacción que debamos destacar, ya que se contratará una empresa la cual se le dará un aviso el día que haya bajas y esta se encargará de recogerlos y llevárselos a un lugar que se dedican a la retirada de cadáveres.

### **Residuos generados**

Como muy bien se explicó en el apartado de identificación de las interacciones, sabemos los residuos generados por toda la explotación, que serán de 8.250<sup>3</sup> de purín, conteniendo un total de 4,17 kg de Nitrógeno, 2,45 Kg de Fosfatos (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 3,08 kg de Potasio (K<sub>2</sub>O) por metro cúbico.

El abono que se suele utilizar para mejorar los pastos de la finca es el superfosfato por lo tanto esta composición del purín viene muy bien para fertilizar toda

la finca por lo que se produciría un gran ahorro en los costes del abono y se utilizaría el purín para fertilizarlo.

Como el promotor tiene un total de 850 ha de dehesa, tiene suficiente superficie para que no se produzca un exceso de fertilizantes lo que podría provocar una contaminación del suelo y de las aguas, por lo tanto esta interacción que suele ser de las más problemáticas en la mayoría de las granjas porcinas, en este proyecto supondrá un gran beneficio.

Donde si hay que tener mucho cuidado y gran vigilancia es en la fosa de purines de que no haya pérdidas y no se llene, para que no rebose porque esto si podría suponer un gran problema ambiental, pero con medidas de vigilancia y buen mantenimiento no supondrá ningún problema.

## **5. DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO**

Una vez que ya conocemos todas las interacciones de las acciones sobre los factores ambientales y hemos tomado las medidas oportunas para reducirlas, se puede decir que el proyecto es totalmente viable ambientalmente ya que no hay ninguna acción problemática que repercuta sobre el medio ambiente y con un mínimo de medidas correctoras el proyecto se puede llevar a cabo sin que haya consecuencias alguna, todo lo contrario el proyecto supondrá una gran mayoría de beneficios para el medio, ya que ambientalmente se utilizará un abono totalmente orgánico y natural suprimiendo la utilización de fertilizantes sintéticos y abonos procesados que serían más perjudiciales para el medio, y socialmente habrá 2 o 3 puestos de trabajo, lo que supondrá un beneficio social para el municipio de San Nicolás del Puerto, una localidad que destaca al igual que muchos pueblos de la Sierra Norte de Sevilla por su alta tasa de desempleo.

## **6.- INFORME FINAL**

Todo lo realizado anteriormente, los antecedentes, los objetivos, las características del proyecto, las interacciones ambientales generadas por las acciones realizadas tanto en la ejecución como en la puesta en marcha del proyecto..., todo esto se ha realizado porque la ley 21/2013 nos lo exigirá para poder darnos la autorización para la evaluación de impacto ambiental y la posterior autorización ambiental integrada para la ejecución del proyecto.

La Ley de Evaluación Ambiental garantiza la máxima protección ambiental y da un nuevo impulso al desarrollo sostenible.

Con esta norma se simplifica y agiliza la evaluación ambiental de planes, programas y proyectos. Los procedimientos excesivamente largos no protegen el medio ambiente y suponen un freno para el desarrollo sostenible. La injustificada duración de la tramitación de este procedimiento no protege más el medio ambiente, antes bien, genera una mala imagen de la normativa ambiental.

Creará un nuevo marco para que la legislación en materia de evaluación ambiental sea homogénea en todo el territorio nacional.

Garantiza la participación ciudadana en estos procedimientos, en los que se analiza el impacto medioambiental de los planes, programas y proyectos.

Los artículos de la ley 21/2013 de los cuales vamos a resaltar ya que van a ser en los que se va a basar toda la documentación expuesta en este trabajo serán los artículos 45, 46, 47 y 48 ya que son los que nos determinará toda la documentación necesaria a aportar para la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.

En el artículo 45 de la ley 21/2013 nos dice:

#### ***Artículo 45 Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada***

*1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:*

- *a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.*
- *b) La definición, características y ubicación del proyecto.*
- *c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.*
- *d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*

*Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.*

- *e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.*
- *f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.*

Toda esta documentación que nos pide el artículo 45 de la ley 21/2013 ya esta aportada en los anteriores epígrafes, por lo que ya cumplimos las condiciones que nos exigen según la ley para poder solicitar la evaluación de impacto ambiental para una vez que hemos correspondido positivamente y nos den los permisos necesarios podremos llevar a cabo el proceso para poder adquirir la autorización ambiental integrada, como bien nos dice en los siguientes puntos del mismo artículo:

*2. Si el órgano sustantivo comprobara que la solicitud de inicio no incluye los documentos señalados en el apartado anterior requerirá al promotor para que, en un plazo de diez días, acompañe los documentos preceptivos, con los efectos previstos en el artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.*

*Asimismo, el órgano sustantivo comprobará que la documentación presentada de conformidad con la legislación sectorial cumple los requisitos en ella exigidos.*

*3. Una vez realizadas las comprobaciones anteriores, el órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental la solicitud de inicio y los documentos que la deben acompañar.*

*4. En el plazo de veinte días desde la recepción de la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, el órgano ambiental podrá resolver su inadmisión por algunas de las siguientes razones:*

- *a) Si estimara de modo inequívoco que el proyecto es manifiestamente inviable por razones ambientales.*
- *b) Si estimara que el documento ambiental no reúne condiciones de calidad suficientes.*

*Con carácter previo a la adopción de la resolución por la que se acuerde la inadmisión, el órgano ambiental dará audiencia al promotor, informando de ello al órgano sustantivo, por un plazo de diez días que suspende el previsto para declarar la inadmisión.*

*La resolución de inadmisión justificará las razones por las que se aprecia, y frente a la misma podrán interponerse los recursos legalmente procedentes en vía administrativa y judicial, en su caso.*

Ya conocido todos los plazos para la entrega de toda la documentación requerida, por ello la elaboración de este estudio previo de condiciones técnico-ambientales ya que si se enviará toda la documentación sin saber si saldrá positiva o negativamente el resultado del estudio, se perdería muchísimo tiempo y mucho dinero por ello el consejo al promotor de realizar un estudio previo, para así ya saber las medidas necesarias y conocer todas las interacciones ambientales existentes tanto en la elaboración como en la puesta en marcha de dicho proyecto.

En el Artículo 46 de la Ley Ambiental nos comenta todas las consultas a las administraciones públicas y personas que puedan afectar la puesta en marcha de este proyecto, ya sea el mismo Parque Natural de la Sierra Norte o personas colindantes a la finca. Por lo que habrá un plazo para que dichas personas o entidades puedan alegar, el artículo nos dice:

***Artículo 46: Consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas***

*1. El órgano ambiental consultará a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, poniendo a su disposición el documento ambiental del proyecto al que se refiere el artículo anterior.*

*2. Las Administraciones públicas afectadas y las personas interesadas consultadas deberán pronunciarse en el plazo máximo de treinta días desde la recepción de la solicitud de informe.*

*Transcurrido este plazo sin que se haya recibido el pronunciamiento, el procedimiento continuará si el órgano ambiental cuenta con elementos de juicio suficientes para formular el informe de impacto ambiental. En este caso, no se tendrán en cuenta los pronunciamientos antes referidos que se reciban posteriormente.*

*3. Si el órgano ambiental no tuviera los elementos de juicio suficientes bien porque no se hubiesen recibido los informes de las Administraciones públicas afectadas que resulten relevantes, o bien porque, habiéndose recibido, estos resultasen insuficientes para decidir, requerirá personalmente al titular del órgano jerárquicamente superior de aquel que tendría que emitir el informe, para que en el plazo de diez días, contados a partir de la recepción del requerimiento, ordene al órgano competente la entrega del correspondiente informe en el plazo de diez días, sin perjuicio de las responsabilidades en que pudiera incurrir el responsable de la demora.*

*En todo caso, el promotor podrá reclamar a la Administración competente la emisión del informe, a través del procedimiento previsto en el artículo 29.1 de la Ley 29/1998, de 13 julio, de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.*

En el caso de que no haya ningún problema como bien nos dice el artículo pasaría al estudio el informe entregado para ver las medidas tomadas, si afecta

negativamente al medio, etc. Todo esto viene muy bien redactado en los artículos 47 y 48 en el cual nos dice las fechas en las que se redactarán los informes.

#### ***Artículo 47 Informe de impacto ambiental***

*1. El órgano ambiental formulará el informe de impacto ambiental en el plazo de tres meses contados desde la recepción de la solicitud de inicio y de los documentos que la deben acompañar.*

*2. El órgano ambiental, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas y de conformidad con lo establecido en el apartado anterior, resolverá mediante la emisión del informe de impacto ambiental, que podrá determinar que:*

- a) El proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria por tener efectos significativos sobre el medio ambiente. En este caso, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental conforme al artículo 35.*

*Para ello, el promotor podrá solicitar al órgano ambiental el documento de alcance del estudio de impacto ambiental en los términos del artículo 34.*

- b) El proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, en los términos establecidos en el informe de impacto ambiental.*

*3. El informe de impacto ambiental se remitirá para su publicación en el plazo de quince días al «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente, sin perjuicio de su publicación en la sede electrónica del órgano ambiental.*

*4. En el supuesto previsto en el apartado 1 b) el informe de impacto ambiental perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios si, una vez publicado en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente, no se hubiera procedido a la autorización del proyecto en el plazo máximo de cuatro años desde su publicación. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.*

*5. El informe de impacto ambiental se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III.*

*6. El informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto, en su caso, de autorización del proyecto.*

#### ***Artículo 48 Publicidad de la autorización del proyecto***

*El órgano sustantivo, en el plazo de quince días desde que adopte la decisión de autorizar o denegar el proyecto, remitirá al «Boletín Oficial del Estado» o diario*

*oficial correspondiente, para su publicación, un extracto del contenido de dicha decisión.*

*Asimismo publicará en su sede electrónica la decisión sobre la autorización o denegación del proyecto y una referencia al «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente en el que se publicó el informe de impacto ambiental.*

Como bien se refleja en el apartado 5 sobre la viabilidad técnico-ambiental del proyecto de una explotación intensiva de 5000 cerdos en el término municipal de San Nicolás del Puerto, dentro del Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla, tendrá un resultado positivo una vez aplicadas las medidas correctoras que van a ser mínimas para un proyecto de este alcance pero que con las circunstancias del promotor tendrá un beneficio tanto ambiental como socio-económico por lo que no supondrá ningún problema en la obtención un estudio de impacto ambiental favorable para una vez revisado por el organismo competente en este aspecto y a su vez a la hora de solicitar la autorización ambiental integrada, documento necesario para la ejecución de este proyecto según la ley ambiental.

En conclusión el proyecto es totalmente viable tanto ambiental como técnicamente, por lo que se podrá realizar sin ningún tipo de problemas siempre y cuando se lleve a cabo como se describe en este documento y no haya ningún problema que afecte en la ejecución del mismo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Directiva del Consejo 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

Decreto 120/1994, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.

Decreto 225/1999, de 9 de noviembre, de regulación y desarrollo de la figura de Monumento Natural de Andalucía.

Decreto 226/2001, de 2 de octubre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía.

DECRETO 250/2003, de 9 de septiembre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Real Decreto 1666/2008, de 17 de octubre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las aguas de la cuenca del Guadalquivir que discurren íntegramente por el territorio de la comunidad autónoma, correspondiente a la subcuenca 519, denominada Huesna.

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.

DECRETO 73/2000, de 21 de febrero, sobre prórroga de la vigencia y formulación de determinados Planes Rectores de Uso y Gestión de Parques Naturales.

Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Decreto 80/2004, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

Ley 3/2015, de 30 de marzo, reguladora del ejercicio del alto cargo de la Administración General del Estado.

Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

MARM (2010) 'Guía de mejoras técnicas disponibles del sector porcino.' (Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, Gobierno de España: Madrid)

Sistema de Información Geográfico de las Parcelas Agrícolas (Visor SIGPAC Andalucía 2015)

Catálogo de Estructuras Metálicas de Sánchez Galán S.L. del 2015

*PURÍN DE PORCIÓN ¿FERTILIZANTE O CONTAMINANTE?*, Iosu Irañeta, Angel Santos (ITG agrícola) y Alberto Abaigar (ITG Ganadero) Mayo-Junio del 2002 ed. Navarra Agraria, Iza (Navarra).

*FERTILIZACION CON PURINES DE GANADO PORCINO*, Alberto Abaigar (ITGG), Iosu Irañeta (ITGA); José Jesús Perez de Ciriza (ITGA), Belén Pérez (Dpto Medio Ambiente) Septiembre 2.004 IZA (Navarra)

*IMPORTANCIA DE CONOCER EL CONTENIDO DE NUTRIENTES DEL PURÍN PORCINO PARA UNA CORRECTA FERTILIZACIÓN: CARACTERIZACIÓN Y MEDIDA RÁPIDA*, Joan Parera Pous, 01-jun-2010 ed. [www.3tres3.com](http://www.3tres3.com)

Consorcio de Gestión de la Fertilización Agraria de Cataluña (Gesfer, 2010)

Mapa de Suelos (Agencia de Medio Ambiente). (Vector Polígonos, escala 1:400.000, FI: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes) (Mayo 2009).

*PLAN TÉCNICO DE ORDENACIÓN DE FINCA LA BERRUGA*, Jesús Jiménez y Alberto Gutiérrez, 2011, Sevilla

Allué Andrade, J. L., de Miguel y del Ángel, J. 1990. Atlas Fito climático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid.

Rivas-Martínez, S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. I.C.O.N.A., M.A.P.A., Madrid.

Mapa Forestal. (Vector Polígonos, escala 1:50.000, FI: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía).