

02-023

### **ANALYSIS OF LANDSCAPE RESTORATION PROCESS AND ENVIRONMENTAL INTEGRATION OF ROAD INFRASTRUCTURES IN ANDALUSIA (S SPAIN)**

Serrano Bernardo, Francisco <sup>1</sup>; Garcete, Kelly <sup>1</sup>; Beltrán-Hermoso, María <sup>1</sup>; López de Hierro Pérez, Lourdes <sup>2</sup>; Martín Molero, Juan Carlos <sup>2</sup>; Rosúa Campos, José Luis <sup>1</sup>; Herrera Cabrerizo, Renato <sup>3</sup>; Ramajo Rodríguez, Luis <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Granada, <sup>2</sup> ID+Ambienta, <sup>3</sup> Agencia de Obra Pública de Andalucía

AOPA's experience in the management of roads in Andalusia, and particularly in the application to civil engineering of plant restoration techniques and landscape integration, join to the adoption of numerous laws and regulations, have been highlighted the importance of innovative technical and legal instruments to ensure the success of the works related to the recovery of a linear infrastructure, taking into account the peculiarities of the environment. To try to solve possible problems arising from the processes of environmental assessment, construction and implementation of various linear infrastructure projects, we have conducted a comparative in 18 major roads of Andalusia, trying to establish which of these plant restoration techniques are most effective, what was the percentage of success in the process of restoring the vegetation cover and which are the technical and scientific basis scientific for perfect integration (environmental-cultural-socioeconomic) of these infrastructures in the surrounding environment.

**Keywords:** *Environmental Integration; road infrastructures; Landscape restoration, biodiversity*

### **ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA E INTEGRACIÓN AMBIENTAL DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EN ANDALUCÍA (SUR DE ESPAÑA)**

La experiencia de la AOPA en la gestión de las carreteras en Andalucía, y particularmente en la aplicación a la obra civil de técnicas de restauración vegetal e integración paisajística de la red viaria andaluza, así como la aprobación de numerosas disposiciones legales y reglamentarias, han puesto de manifiesto la importancia de contar con instrumentos técnicos y jurídicos innovadores que garanticen el éxito de los trabajos relacionados con la recuperación del entorno de una infraestructura lineal, teniendo en cuenta las peculiaridades del medio en que se va a intervenir. Para tratar de solucionar los posibles problemas derivados de los múltiples procesos de elaboración, evaluación ambiental, construcción y ejecución de los distintos proyectos de infraestructuras lineales, se ha llevado a cabo un análisis comparativo del resultado de la aplicación de distintas técnicas de restauración paisajística utilizadas hasta ahora por la Administración en Andalucía en 18 importantes carreteras de este territorio, de forma que puedan establecerse cuáles de dichas técnicas son más eficaces, cuál ha sido el porcentaje de éxito en los procesos de restauración de la cubierta vegetal y cuáles los fundamentos científico-técnicos para la perfecta integración (ambiental-cultural-socioeconómica) de la obra en el entorno que la rodea.

**Palabras clave:** *Integración ambiental ; infraestructuras viarias; restauración paisajística; biodiversidad*

Correspondencia: Francisco Serrano Bernardo fserber@ugr.es

Agradecimientos: Agradecimiento a la Agencia de Obra Pública (AOPA) de la Junta de Andalucía, por la financiación del proyecto de investigación I+D+i "Análisis de los resultados de la aplicación de técnicas y especies vegetales en la restauración paisajística de las infraestructuras viarias en Andalucía".

## 1. Introducción

La experiencia de la Agencia de Obra Pública de Andalucía (AOPA) en la gestión autonómica de las carreteras, y particularmente en la aplicación independizada de la obra civil de técnicas de restauración vegetal e integración paisajística de la red viaria andaluza, así como la aprobación de numerosas disposiciones legales y reglamentarias, han puesto de manifiesto la importancia de contar con instrumentos técnicos y jurídicos innovadores que garanticen el éxito de los trabajos relacionados con la recuperación del entorno de una infraestructura lineal, teniendo en cuenta las peculiaridades del medio en que se va a intervenir.

Una vez que las herramientas a disposición de los técnicos han sido aplicadas, llega un momento en el que se debe hacer un análisis sobre los resultados que éstas han dado en la práctica, y si pueden establecerse mejoras o generar nuevos instrumentos que ayuden a aumentar el éxito de la actuación, en este caso de los proyectos de restauración de la cubierta vegetal.

Este proyecto de investigación ha pretendido solucionar los posibles problemas ambientales derivados de la construcción y ejecución de los distintos proyectos de infraestructuras lineales mediante un análisis comparativo del resultado de la aplicación de las distintas técnicas de restauración paisajística utilizadas hasta ahora por la AOPA sobre la red viaria andaluza, estableciendo cuáles son más eficaces, cuál ha sido el porcentaje de éxito en los procesos de restauración de la vegetación, comunes a dichas infraestructuras, y cuáles los fundamentos científico-técnicos para la integración total de la obra en el entorno que la rodea.

Para tratar de solucionar los posibles problemas derivados de los múltiples procesos de elaboración, evaluación ambiental, construcción y ejecución de los distintos proyectos de infraestructuras lineales, se hace necesario realizar un análisis comparativo del resultado de la aplicación de las distintas técnicas de restauración paisajística utilizadas hasta ahora por la Administración en Andalucía, de forma que puedan establecerse cuáles de dichas técnicas son más eficaces, cuál ha sido el porcentaje de éxito en los procesos de restauración de la cubierta vegetal, comunes a dichas infraestructuras, y cuáles los fundamentos científico-técnicos para la perfecta integración (ambiental-cultural-socioeconómica) de la obra en el entorno que la rodea.

No obstante, para realizar este análisis de forma eficaz, se entiende que debe hacerse desde una perspectiva denominada "multicriterio". La complejidad de abordar el estudio de la metodología de restauración de una forma heterogénea en función de cada una de las infraestructuras viarias ejecutadas por la AOPA y de manera individualizada, unido al amplio número de datos reales "medibles" que se pueden obtener sobre éxito en siembras, plantaciones, biodiversidad, etc., sobre la base de los numerosos parámetros existentes, tanto ambientales como constructivos, deberían derivar en el establecimiento de una metodología o modelo de análisis, científico, único, completo, fiable y aplicable de igual modo a todas y cada una de las infraestructuras viarias andaluzas.

## 2. Antecedentes

La relación de la Obra Pública con su entorno ha evolucionado notablemente en los últimos tiempos. Históricamente, la realización de una infraestructura lineal, especialmente las carreteras, ha contado con una intervención posterior a la obra que pretendía hacer agradable al usuario su entorno, especialmente desde el punto de vista estético de ésta. La

asociación del arbolado con las vías de comunicación antiguas puede ser el ejemplo más ilustrativo.

Actualmente, se ha pasado de la inicial despreocupación por el medio ambiente en la construcción de una infraestructura, hasta el más avanzado pensamiento económico en relación con el entorno, que plantea la necesidad de incorporar la dimensión ambiental para preservar los recursos y el medio naturales y de este modo garantizar el sostenimiento en el tiempo de la actividad económica, en la cual la producción y mantenimiento de las infraestructuras viarias poseen un papel fundamental.

Para alcanzar la sostenibilidad entre el entorno y las infraestructuras lineales, la Obra Pública ha ejercido en los últimos años un papel activo. Primero, remediando y corrigiendo los deterioros producidos por su actividad (realizando plantaciones y siembras que corrigieran el nivel de intervención en los suelos sobre los que se ha realizado la infraestructura); después, preocupándose de proteger el entorno, tomando las medidas preventivas oportunas (entre las cuales, destacan por su importancia y trascendencia los Estudios de Impacto Ambiental); y finalmente, impulsando de forma definitiva la mejora del entorno y la integración física y social de las actividades humanas, las obras públicas y el medio ambiente (estableciendo normativamente la figura del Proyecto de Restauración Paisajística (PRP) que persigue la recuperación de la cubierta vegetal y la integración paisajística de dicha infraestructura).

No obstante, a pesar de estos esfuerzos, o precisamente por ellos, la consecución de los proyectos de construcción de infraestructuras viarias y su aplicación real no ha sido la más deseable. La rápida evolución de los tres aspectos considerados, aunque éstos no sean absolutamente novedosos, ha impuesto unos condicionantes en el comportamiento de la Administración que no siempre se han asumido en el engranaje de ésta, en su funcionamiento e incluso en la normativa aplicable.

La experiencia acumulada por la AOPA en la gestión autonómica de las carreteras en los últimos años, los cambios producidos en la normativa (Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía), así como la aprobación de otra serie de disposiciones legales y reglamentarias de indudable incidencia en la configuración y régimen jurídico del sistema viario de Andalucía (Ordenación Urbanística y del Territorio, Protección Ambiental, etc.), han puesto de manifiesto la importancia de contar con instrumentos técnicos y jurídicos innovadores que garanticen el éxito de todos los trabajos relacionados con la recuperación del entorno de una infraestructura lineal, teniendo en cuenta las peculiaridades del medio en que se va a intervenir, que recoja las necesarias tareas de restauración ecológico-paisajística de la superficie intervenida y, en definitiva, que exprese qué condiciones debe cumplir el Proyecto de Construcción para integrar la obra en el medio donde se realiza. Una vez que las herramientas a disposición de los técnicos han sido aplicadas, llega un momento en el que se debe hacer un análisis sobre los resultados que éstas han dado en la práctica, y si pueden establecerse mejoras o generar nuevos instrumentos, que ayuden a aumentar el éxito de los proyectos de restauración de la cubierta vegetal en las infraestructuras viarias de Andalucía y a integrar éstas en el entorno natural donde se ejecutan.

### **3. Objetivos**

Los principales objetivos del presente trabajo se resumieron en los siguientes:

1. Realizar un análisis desde una perspectiva multicriterio, de los resultados de Proyectos de Restauración Paisajística (PRP) sobre diversas infraestructuras viarias de Andalucía, haciendo especial hincapié en parámetros ambientales y en aspectos técnicos relacionados con el diseño y la posterior ejecución de la infraestructura, en especial sobre las especies vegetales empleadas y las técnicas de revegetación.

2. A partir de dichos resultados se han establecido modelos de Restauración Paisajística generales, capaces de crear las denominadas “zonas automantenibles”. El automantenimiento de esas áreas redundará en la propia economía de la obra, de forma que las inversiones que se hagan después de la aplicación de ese Proyecto de Restauración serán prácticamente nulas (especialmente en lo referente a tareas de conservación y mantenimiento de la vegetación), incluyendo trabajos específicos de mantenimiento de la red viaria.
3. Con estos modelos, se podrá influir directa e indirectamente sobre las empresas que participan de los proyectos de restauración paisajística licitados por la AOPA, de forma que se puedan crear demandas específicas de determinadas especies vegetales o de técnicas de restauración, que puedan resultar fundamentales para la mejor integración de la infraestructura en el medio natural, e incluso para un mayor ahorro en la ejecución de ésta y en su mantenimiento.
4. Se han establecido unas directrices o “líneas generales” acerca del uso de los materiales y técnicas más habituales que se aplican en la restauración de una infraestructura, de manera que pueda lograrse un elevado porcentaje de éxito con una menor inversión.
5. Tras analizar estos resultados, se han señalado qué recursos naturales se deben proteger de forma prioritaria para que la infraestructura no sea considerada agresiva con el medio que la rodea, de manera que en el proceso de elaboración o modificación de éstas, siempre se tengan en cuenta esos valores, e incluso se incentiven desde el punto de la propia infraestructura.
6. Este trabajo ha permitido actualizar y mejorar las actuales normas técnicas de Calidad Ambiental ya existentes en la AOPA, e incluso la posibilidad de establecerlo en un futuro como una disposición técnica aplicable a todas las infraestructuras lineales de Andalucía.
7. De forma general, este proyecto puede contribuir a una mejor ordenación del territorio andaluz desde el punto de vista de la ejecución de infraestructuras lineales, especialmente las viarias.
8. A partir de este análisis de resultados podrán establecerse con criterios científico-técnicos un conjunto de recomendaciones aplicables a las distintas fases de los proyectos y obras a los efectos de mejorar su viabilidad técnica, por lo que debe considerarse en su carácter integral.

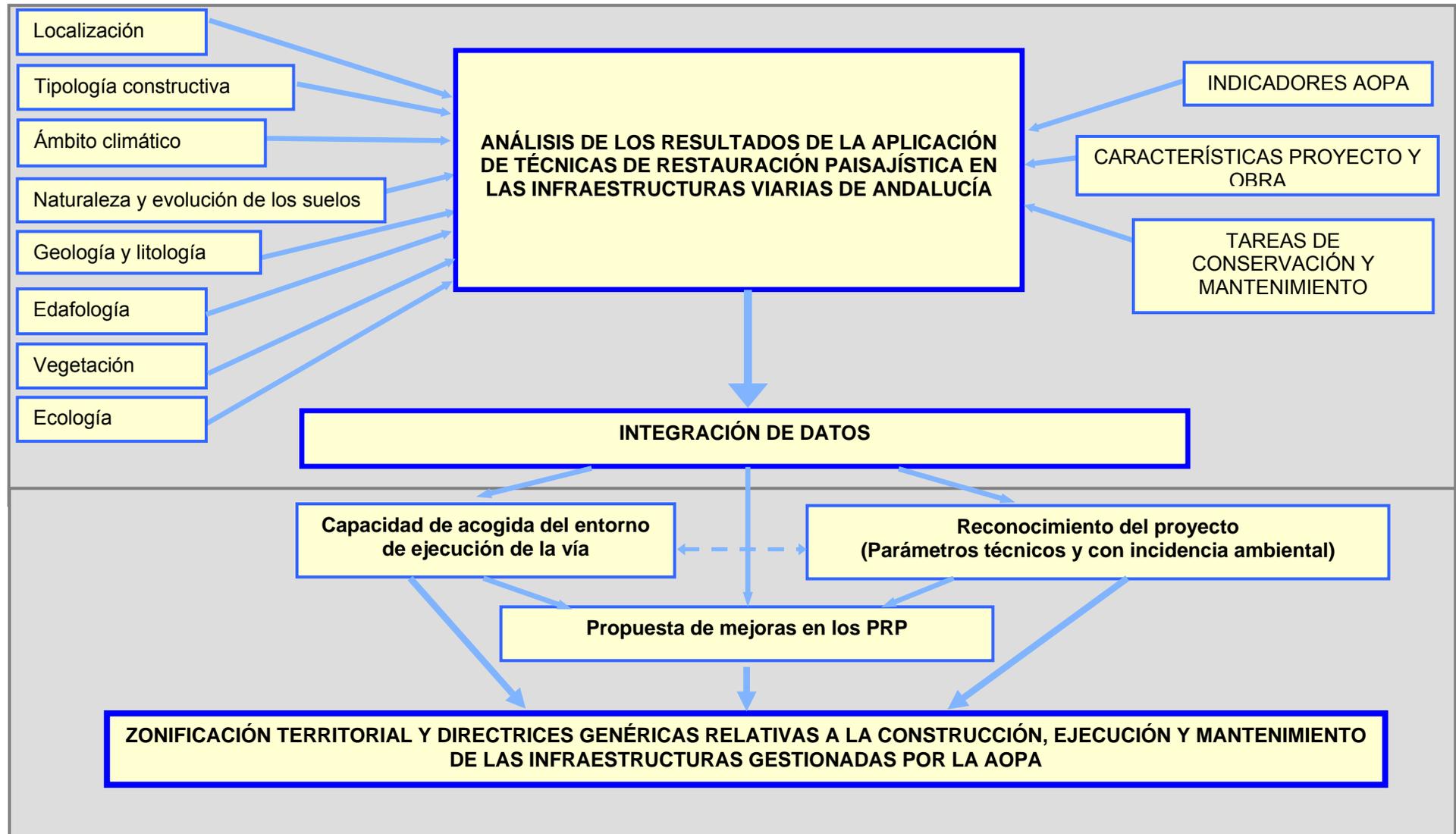


Figura 1. Metodología del Proyecto de Investigación

#### 4. Contenido y resultados globales

Este trabajo ha pretendido establecer una clara metodología de trabajo y de planificación (Figura 1), tratando de definir la manera de realizar el análisis de los trabajos de restauración en la red viaria. En este sentido, el mismo orden que se establece para cada una de las tareas de investigación actúa como estructura con posibilidad de superposición de varias tareas habida cuenta de la duración estimada para ejecutar el proyecto.

##### 4.1. Análisis del entorno de la infraestructura: Selección de obras.

Abordar un proyecto de investigación de esta índole implica como requisito indispensable el control de resultados de las técnicas de restauración paisajística de la red de infraestructuras viarias en el entorno desde un punto de vista global. Y para realizar este control a primera tarea a realizar debe ir encaminada a realizar un análisis del medio natural desde la perspectiva de la ejecución de las infraestructuras viarias. Para ello, de entre todas las infraestructuras (autovías y carreteras convencionales) en las que la AOPA ha ejecutado labores de restauración desde 1996 hasta la fecha actual, se seleccionaron 18 ejes viarios, como muestra representativa de los trabajos de restauración ejecutados y marco de referencia del proyecto de investigación, estableciendo dos principales criterios de selección:

- 1) Medio natural: Se estudiaron las características ambientales del entorno de la zona de ejecución, procurando tener representación de al menos, una infraestructura viaria por cada una de las principales unidades fisonómicas, paisajísticas, ecológicas y ambientalmente homogéneas existentes en Andalucía: medios rurales de distintas tipología, paisajes de transición, zonas urbanas y periurbanas, espacios naturales protegidos, etc.
- 2) Características técnicas: Propias de cada una de las infraestructuras, definidas por un proyecto de construcción y particularmente por la tipología de cada uno de los taludes de las obras que han sido restaurados.

La selección de 18 actuaciones en las que se han aplicado técnicas de restauraciones paisajísticas de distintas tipología en función de la infraestructura y del medio receptor, se ha realizado con la perspectiva de verificar la evolución completa de la actuación, desde su fase de ejecución y posterior conservación, hasta su desarrollo en condiciones no asistidas. Con este criterio se han seleccionado las siguientes (Tabla 1):

**Tabla 1. Infraestructuras viarias seleccionadas**

NUM	CÓDIGO AOPA	DENOMINACIÓN AOPA	TIPO VÍA	LONGITUD (Km)	Terminación Fase ejecución.
1	C-AG1035/ORP0	Correc.desliz.A-92 P.K.272+600 MI Diezma	Autovía	0,4	28/04/2007
2	C-AS5207/ORP0	Restaur.Paisajística LAS JUNTAS-NACIMIENTO	Autovía	25,4	01/05/2003

3	C-CA5018/ORP0	A-382. Tramo II: Pk. 7+900 a 13+000	Autovía	5,1	23/04/2008
4	C-JA1055/ORP0	Duplicación calzada A-316 Vte. de Martos	Autovía	3,0	15/12/2007
5	C-JB0012/ORP0	A-381 TRAMO V. Pk. 11,6 a 28,2	Autovía	16,6	02/05/2004
6	C-VG0017/ORP0	Desd.A-357 Vte.Cartama P.T.A.-Cartama	Autovía	13,5	30/12/2005
7	C-AL1090/ORP0	RP Vte. Mojacar, Subtramo A-370 a ALP-8	Carretera	3,3	01/03/2006
8	C-CO1024/ORP0	A-423 Variante de Montilla. Terminación.	Carretera	7,0	15/03/2002
9	C-ED0014/ORP0	A-484 HINOJOS-VILLAMANRIQUE Pk.0-5 ACOND	Carretera	5,4	15/04/2002
10	C-GR1040/ORP0	Vte. de Baza en A-334, de conex. con A-92N	Carretera	4,0	04/05/2007
11	C-HU5211/ORP0	A-499. S.Silvestre G.-Villanueva C.Acond.	Carretera	14,0	05/04/2005
12	C-JA1045/ORP0	Acondicionamiento A-315 de Ceal A Huesa	Carretera	7,7	15/12/2005
13	C-JA1085/ORP0	Variante de Linares en la A-312	Carretera	4,0	01/05/2007
14	C-PM5093/ORP0	Acond. A-449 Peñarroya - Cruce Cuartanero	Carretera	12,3	06/11/2003
15	C-RG1067/ORP0	Rest. Paisaj.A-369. ATAJATE-PTO DEL ESPINO	Carretera	12,5	30/04/2007
16	C-SE1079/ORP0	A-460 Acond. T:Ruta Plata (N-630)-Guillena	Carretera	4,0	05/03/2006
17	C-SE5041/ORP0	A-351. RP Acond. Tramo El Saucejo-Almargen	Carretera	11,0	16/04/2008
18	C-SS1085/ORP0	A-432.Guadalcanal-LP Badajoz Pk 74-83,1	Carretera	10,5	01/12/2004

#### 4.2. Análisis de las condiciones constructivas de la infraestructura.

Es de sobra conocido que los requerimientos técnicos que se exigen al trazado y al perfil longitudinal de una infraestructura viaria, supone que se produzcan taludes de distintas morfologías litológicas y edafológicas, y de envergadura variable, tanto en desmonte como en terraplén. En cualquier caso, el objetivo principal es proporcionar a la vía radios amplios y pendientes longitudinales suaves. Por tanto, se considera fundamental para el desarrollo del proyecto realizar una profunda caracterización de los métodos usados en la construcción y ejecución de la obra, de forma que pueda ser un elemento fundamental de referencia a la hora de analizar las posteriores técnicas utilizadas en la restauración paisajística. Con ello

no se persigue valorar el proyecto en su solución constructiva, sino el resultado de dicho proyecto en términos de caracterización de taludes (pendientes, alturas, etc.) en relación con la viabilidad de las técnicas de restauración aplicadas.

Así pues, se ha llevado a cabo un estudio acerca de las características técnicas propias de la construcción de infraestructuras viarias en Andalucía, sobre todo de aquellas que afecten o hayan afectado, de una forma u otra, al medio natural en el que se desarrollaron. Fue prioritaria la caracterización de estas superficies que han sido objeto de restauración a los efectos de poder establecer criterios objetivos sobre las posibles pautas de respuesta, y en su caso proponer soluciones más adecuadas al objetivo de la restauración.

Para ello, se tuvieron en cuenta, los siguientes elementos referidos a los mismos:

- Litología y estructura inicial.
- Altura.
- Pendiente y ángulo.
- Forma.
- Propiedades físicas de los materiales (geotecnia).
- Orientación.
- Cuenca visual.

#### **4.3. Elaboración de las fichas de campos**

Sobre la base de los dos apartados anteriores, se elaboraron numerosas fichas técnicas que incorporaron, como mínimo, los siguientes datos de cada infraestructura:

1. Localización (ubicación geográfica, altitud, municipios, etc.).
2. Tipología constructiva de la superficie restaurada.
3. Ámbito climático:
  - a. Condiciones meteorológicas de ejecución.
  - b. Biogeografía.
  - c. Bioclimatología.
4. Naturaleza y evolución de los suelos.
5. Características y actuaciones definidas: tanto en fase de proyecto como en obra.
6. Tareas de conservación y mantenimiento.
7. Indicadores utilizados por la AOPA.

Asimismo, para elaborar cada una de las fichas, y dentro de la caracterización ambiental del entorno de cada talud, fue imprescindible hacer referencia a:

1. Geología y Litología actuales.
2. Edafología.
3. Vegetación potencial y real.

4. Caracterización Ecológica de las especies vegetales utilizadas (pudiendo incluirse en ella la caracterización fenotípica).

Además de esto, se añadieron los datos analizados en el apartado sobre condiciones constructivas de cada obra.

**4.4. Verificación y análisis estadístico de los trabajos, técnicas y especies empleadas en la restauración.**

Tras realizar la caracterización base de cada zona de actuación se procedió a su verificación “*in situ*” a los efectos de poder establecer con criterios objetivos el resultado de las técnicas de restauración aplicada en base de parámetros o indicadores relacionados con el grado de cobertura vegetal, desarrollo vegetativo, identificación de especies, etc.

Los trabajos de campo se realizarán durante un periodo de 2 años, incluyendo en este plazo las visitas a las obras sobre las que se hubieran desarrollado los trabajos preliminares de documentación.

Estos periodos coincidieron con la fase de desarrollo vegetativo de las especies utilizadas o implantadas en la superficie, lo que posibilitará su correcta identificación y valoración.

Los datos obtenidos fueron trasladados a las fichas “de campo”, pasando seguidamente a realizar un completo análisis estadístico de los mismos, donde se ha puesto de manifiesto la idoneidad de las técnicas utilizadas para la restauración, así como si ha sido o no adecuada la selección de especies vegetales utilizada sobre la base de las características ambientales de la zona. De este modo, tanto el componente biótico como el abiótico han quedado integrados en función de la capacidad que en cada caso tengan unas áreas y otras para la realización de la infraestructura.

**4.5. Integración de datos.**

Se incluye en esta fase la integración de los análisis precedentes sobre el medio natural y las infraestructuras. En este punto se han puesto en común los diferentes datos aportados por separado en los estudios detallados del medio y de las infraestructuras usando para ello diversos modelos estadísticos.

De los mismos, se han extraído una serie de conclusiones claras sobre la relación existente entre las infraestructuras restauradas y el medio ambiente en el que se sitúan, conclusiones que servirán para mejorar los actuales modelos de calidad ambiental en restauración paisajística aplicados por la AOPA.

De igual forma, se han definido con claridad la eficacia y eficiencia obtenida de las técnicas y especies empleadas en la restauración en razón del medio, la tipología de la infraestructura y las condiciones de ejecución de esos trabajos de restauración.

**4.6. Documento de conclusiones y recomendaciones.**

Como último punto del trabajo, se ha elaborado un documento final en el que se describen algunas recomendaciones y exigencias emanadas de este estudio, en lo relativo a la integración de las infraestructuras en el medio natural andaluz. Este documento se ha llevado a cabo “zonificando” la Comunidad Autónoma de Andalucía en función de todos los resultados obtenidos. Asimismo, se han redactado unas directrices genéricas relativas a la

construcción, ejecución y mantenimiento de todas y cada una de las obras de restauración gestionadas por la AOPA.

## 5. Conclusiones

- La realización de infraestructuras debe considerarse en su marco general, teniendo en cuenta el territorio que actúa de soporte físico de éstas, y el conjunto de actividades económicas y usos inducidos por la propia infraestructura.
- Es evidente que la realización de obras de infraestructuras actúa como factor inductor para el desarrollo de actividades productivas, favoreciendo la integración económica de las regiones, así como el equilibrio y la equidad territorial, además de establecer también una relación inherente entre una actuación de estas características y el medio natural.
- En esta línea, los mismos objetivos que se exigen para la obra pública deberán ser de aplicación bajo la perspectiva ambiental, manteniendo, respetando y potenciando todos aquellos factores del medio natural que pudieran verse afectados por la actuación, de manera que se realicen infraestructuras acordes con el medio e integradas en él, posibilitando un desarrollo sostenible, compatible con la conservación de los recursos naturales.
- En el sector de la obra pública, los Estudios de Impacto Ambiental y los Proyectos de Restauración Paisajística de los proyectos de infraestructuras, han permitido un avance importante en la protección del entorno, constituyéndose como una herramienta útil para procurar la mejor viabilidad del proyecto y la minimización de los efectos negativos de éste sobre el medio natural y socioeconómico.
- El hecho de realizar un análisis comparativo de todas las actuaciones en materia de restauración paisajística llevadas a cabo en las infraestructuras lineales en Andalucía ha permitido mejorar aspectos tales como:
  1. La consideración de los factores ambientales desde las primeras fases de desarrollo del proyecto.
  2. La adecuación de los proyectos y de las medidas preventivas y correctoras en ellos contemplados, a las características naturales del entorno, mejorando la calidad de los trabajos de construcción, ejecución y restauración proyectados.
  3. La calidad “*per se*” de las actuaciones que se realicen, teniendo en cuenta el principio ambiental de “Cautela y Acción Preventiva”.
  4. Los plazos de ejecución, programados con antelación suficiente, de forma que las variables climáticas generales no supongan un condicionante negativo para la aplicación de las diferentes medidas preventivas y correctoras.
- La Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, a través de la Agencia de Obra Pública de Andalucía, inició los procedimientos y actuaciones necesarias para alcanzar los objetivos previstos a corto, medio y largo plazo, con lo que demuestra un firme convencimiento de que es posible compatibilizar el desarrollo con la protección del medio natural.
- Uno de los pilares fundamentales en los que debe apoyarse la mejora en la calidad ambiental de las obras de infraestructura, por tanto, es un mejor conocimiento del medio

natural, especialmente si consideramos la variabilidad y diversidad existente en el territorio andaluz.

- En la medida en que se pueda conocer con mayor nivel de detalle los distintos factores que determinen las características del medio natural, y se interpreten adecuadamente los resultados obtenidos hasta ahora, que manifiestan cual será el comportamiento de éste ante la realización de una obra de infraestructura y la previsible evolución de las distintas variables ambientales, más adecuada será la valoración y protección que se realice del mismo, así como la definición de medidas preventivas y correctoras.
- Por consiguiente, con este proyecto de investigación se ha pretendido profundizar en el conocimiento del territorio andaluz para poder determinar la capacidad de acogida del medio en relación con las infraestructuras, efectuar una clasificación y una valoración sectorial del mismo, y definir las características naturales fundamentales de las distintas unidades que se reconozcan, permitiendo escoger, de forma individualizada y coherente, cuál es la mejor técnica de restauración e integración paisajística aplicable a cada proyecto, facilitando la tarea de toma de decisiones a las distintas instancias de la administración autonómica responsables de la planificación, diseño, construcción, ejecución y conservación de infraestructuras lineales en Andalucía.
- Finalmente, el proyecto ha permitido establecer las oportunas recomendaciones sobre las especies vegetales más adecuadas para la restauración de la red viaria andaluza, identificadas por su viabilidad sobre superficies alteradas caracterizadas por sus parámetros constructivos, lo que facilitará la selección de especies de revegetación en futuras intervenciones.

