

## VI-047 - APROXIMACIÓN A UNA METODOLOGÍA PARA ESTABLECER LOS ÁMBITOS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO EM LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

José Manuel Álvarez-Campana Gallo<sup>(1)</sup>

Lcdo. en Ciencias Geológicas, Doctor en Ciencias Económicas por la Universidade da Coruña

Joaquín Suárez López<sup>(2)</sup>

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, por la Universidad de Cantabria (España).

**Dirección<sup>(1,2)</sup>:** Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente. GEAMA. Universidade da Coruña (España) - Tel: (34) 981 167 000 ext. 1456 - e-mail: jsuarez@udc.es.

### RESUMEN

Se expone una propuesta metodológica que permita determinar previamente, durante la fase temprana de proyecto y de estudio de impacto ambiental, cuáles son los dominios territoriales geográficos, y por tanto las escalas de investigación necesarias para identificar los nodos sensibles en el esquema conceptual efecto-impacto que constituye la esencia metodológica de la evaluación de impactos ambientales en las obras de ingeniería civil.

**PALABRAS CLAVE:** Impacto ambiental, ingeniería civil, territorio, variables de análisis.

### INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta aproximación metodológica es establecer un espacio de reflexión y de propuesta metodológica acerca de la consideración espacial del ámbito de influencia de los proyectos de ingeniería civil. Se trata de ver cómo puede definirse y delimitarse el espacio ámbito de influencia del proyecto, para que en ese espacio puedan analizarse con la mayor precisión y sencillez tanto las variables biogeofísicas como las socioeconómicas de las fases de inventario y evaluación de impactos, dentro del procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA). La zonificación de las variables se propone en tres niveles concéntricos respecto al proyecto: ocupación física, influencia inmediata (de nivel local) e influencia expandida (nivel supralocal hasta regional).

### PROBLEMÁTICA

El impacto ambiental de las obras de ingeniería civil es la resultante sobre el territorio de muy diferentes tipologías de efectos, entre los que pueden destacarse: los físicos directos sobre el territorio en que se asienta la infraestructura, los derivados de las necesidades materiales y energéticas para su construcción, los resultantes de la operación durante la vida útil de la infraestructura, así como los de las categorías social y económica que se provocan o inducen en todo el proceso. Las variables consideradas en el proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA) pueden asociarse a tres categorías: ambientales, sociales y económicas; en consonancia con los postulados del paradigma de desarrollo sostenible. Una mayor calidad y eficiencia del proceso de EIA demanda metodologías consistentes, de modo que desde su inicio pueda establecerse qué ámbito territorial y detalle de investigación corresponde a cada categoría y variables.

### METODOLOGIA UTILIZADA

La práctica de la evaluación de impacto ambiental a través de los estudios de impacto ambiental pasa por una fase fundamental como es la del inventario de las variables ambientales, desde el grupo de las biogeofísicas (suelos, aguas subterráneas y superficiales, vegetación, fauna...) hasta el de las socioeconómicas (ocupación del territorio, modelo social, relaciones económicas...). Durante la realización de estos estudios y de las prácticas docentes con proyectos de ingeniería civil se ha observado que los ámbitos de incidencia de las variables del primer grupo son relativamente diferentes de los del segundo grupo. Pero también se ha observado que dentro de cada grupo el ámbito de incidencia es notablemente diferente cuando se estudian variables ambientales que son diana de impactos directos o indirectos. Sobre la base de las evidencias empíricas de estas cuestiones se

comprende que el término ámbito del proyecto, lejos de definirse como un ámbito único, puede convenir que se trate de una manera específica para cada grupo de variables.

La metodología, sobre la base de la hipótesis expuesta más arriba, es una exploración de la sensibilidad de los ámbitos de proyecto respecto a las variables ambientales (subgrupos biogeofísicas y socioeconómicas) y a los impactos potenciales directos e indirectos para diversos proyectos de ingeniería civil: infraestructuras lineales de transporte y comunicación (vías de alta capacidad, carreteras, ferrocarriles...), infraestructuras hidráulicas (presas y servicios correspondientes), puertos marítimos, y obras de corrección ambiental (plantas de gestión de residuos y estaciones depuradoras). A partir del análisis de sensibilidad y estudio de casos se deriva una aproximación metodológica a la definición de los distintos ámbitos del proyecto.

## RESULTADOS OBTENIDOS

Se ha realizado la primera fase del análisis de sensibilidad tanto de proyectos de ingeniería civil genéricos (vías de alta capacidad, ferrocarril, puertos, estaciones depuradoras, plantas de gestión de residuos) como proyectos específicos (puerto exterior de A Coruña, EDAR de A Coruña, complemento del abastecimiento de agua a la ciudad de A Coruña), tras la cual se observa que hay unos ámbitos sensiblemente diferentes cuando atendemos a la categoría de variables biogeofísicas, que son más inmediatas, de cuando atendemos a la categoría de variables socioeconómicas, más amplias en el espacio.

Del análisis de sensibilidad se deduce la existencia de tres ámbitos concéntricos de potencial impacto: el de ocupación física directa, el de influencia inmediata y el de influencia expandida.

**Tabla 1: Análisis de los ámbitos de potencial impacto y relación con las diferentes categorías.**

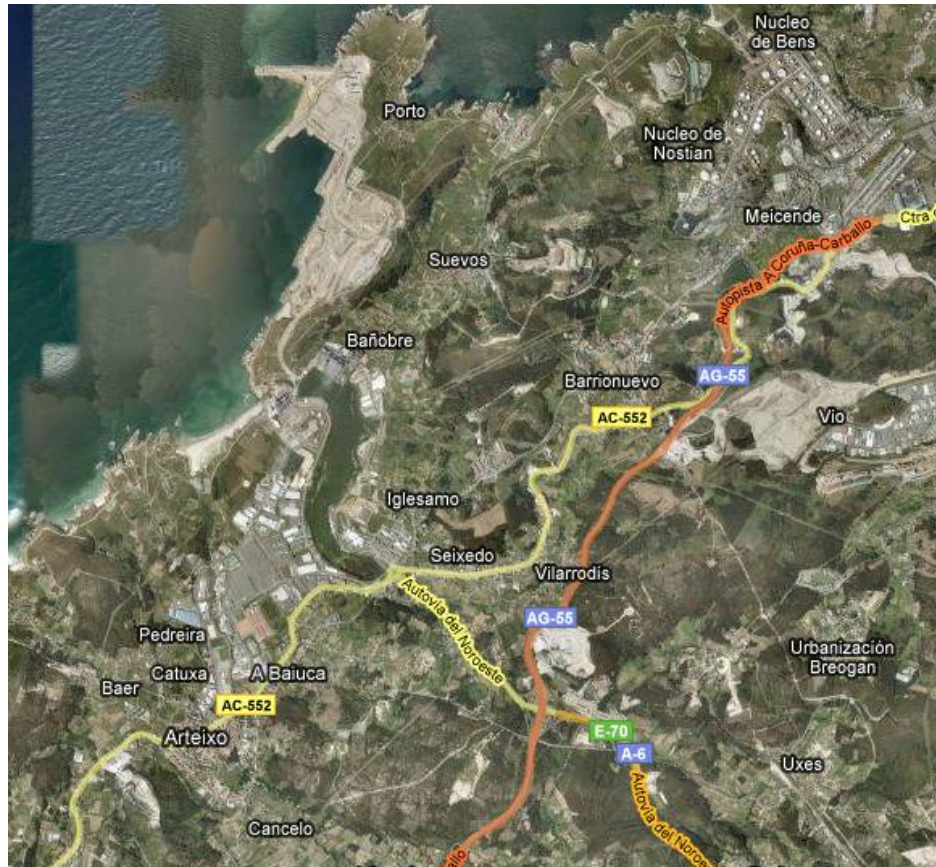
CATEGORÍA / ÁMBITO	ocupación física	Influencia inmediata	Influencia expandida
Ambiental (variables biogeofísicas)	(-) modificación y pérdida (+) regeneración	(-) emisiones y vertidos (-/+ modificación del paisaje local (+) calidad ambiental	(-) huella ecológica (-/+ modificación paisaje gran escala (+) mejora de ecosistemas
Social (variable población)		(-) población afectada directamente (+) población beneficiada directamente	(-) población afectada potencialmente (+) población beneficiada potencialmente
Económico		(-) intereses y expectativas afectados (+) nuevos intereses y expectativas	(-) restricción oportunidades alternativas (+) demanda económica

El conjunto espacial de las variables biogeofísicas de ese ámbito de contacto entre el proyecto y el territorio está definido por la ocupación física directa, la zona de influencia inmediata, y la zona de influencia expandida. Puede entonces hablarse de ámbito de ocupación y de influencia ecológica (inmediata y expandida) del proyecto. La ocupación física supone dos grupos de impactos potenciales: negativos en cuanto a la modificación y pérdida de las cualidades del territorio en que se asienta directamente la infraestructura, y positivos en cuanto al proceso de regeneración asociado o derivado de la infraestructura. Todas las imágenes de ámbitos se refieren a la infraestructura del puerto exterior de A Coruña.



**Figura 1: Ámbito de ocupación física: obra marítima y terrestre de puerto exterior de A Coruña**

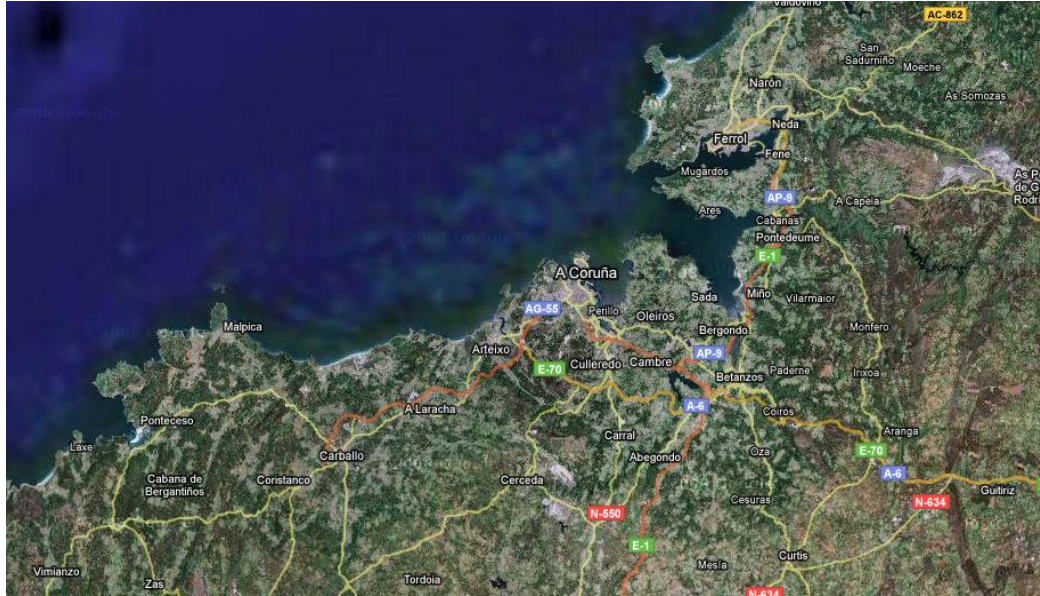
En el espacio de influencia inmediata (de escala local) se manifiestan los impactos potenciales: negativos derivados de las emisiones y vertidos producidos tanto durante la fase de construcción como de operación de la infraestructura; negativos o positivos (con tendencia al balance) en cuanto a la modificación intrínseca del paisaje local por la irrupción y presencia en el territorio de la nueva infraestructura, y positivos en términos de mejora de la calidad ambiental (específicamente en aquellos casos en que la obra de ingeniería civil tiene un papel como corrector ambiental, como en los casos de saneamiento y depuración o instalaciones de gestión de residuos).



**Figura 2: Ámbito de influencia inmediata, variables biogeofísicas: ámbito local A Coruña-Arteixo**



En correspondencia con los grupos de efectos potenciales anteriores, para el ámbito de influencia expandida pueden observarse los impactos potenciales: negativo o de huella ecológica (energía, agua y materiales consumidos en el proceso constructivo y durante la fase de operación); negativos o positivos (con tendencia a equilibrio) en términos de modificación del paisaje en gran escala; y positivos en términos de mejora de los ecosistemas (especialmente para las infraestructuras de tipo corrector ambiental).



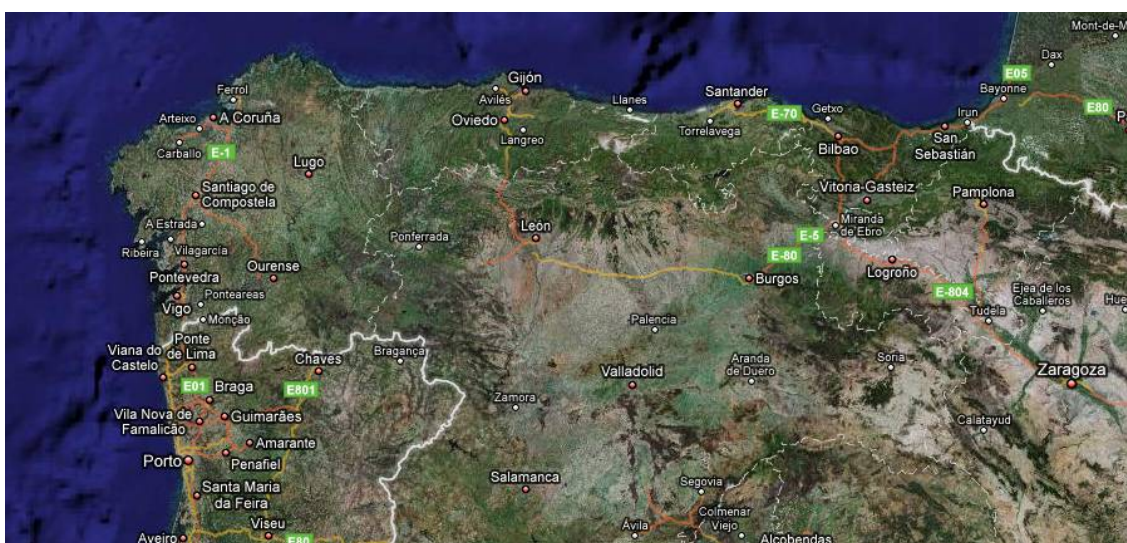
**Figura 3: Ámbito de influencia expandida, variables biogeofísicas: litoral Costa da Morte-Golfo Ártabro (A Coruña)**

El conjunto de las variables de tipo social y económica (que se agregan como variables socioeconómicas) tienen su manifestación geográfica tanto en el ámbito de influencia inmediata como, especialmente, en el de influencia expandida. El de influencia inmediata se refiere a los términos sociales y económicos que tienen un vínculo más próximo a la infraestructura, tanto en su fase de construcción como de operación: la población afectada directamente en tanto que propietarios, o usuarios del territorio transformado; y su derivación económica negativa por la afección a intereses o expectativas (pérdida de valor de propiedades, restricciones al uso, pérdida de expectativas y oportunidades) o derivación económica positiva por la generación de valor, de nuevos intereses y expectativas de actividad económica.



**Figura 4.-** Ámbito de influencia inmediata (2), variables socioeconómicas: complejo puerto-ciudad A Coruña

El ámbito de influencia expandida de las variables socioeconómicas puede entenderse como ámbito de la demanda socioeconómica. Este ámbito, definido en términos geográficos y poblacionales es predominantemente el conjunto de población y/o territorio que va a ser atendido por la función social de la obra, actividad o instalación. Es la población/territorio objetivo del proyecto transformador en positivo, que aporta un beneficio socioeconómico neto en términos de servicio a las personas (suministro material, transporte, espacio de uso, o tratamiento de residuos). La vertiente de potencial impacto negativo, menor en términos cuantitativos y cualitativos que el anterior, estará representada por la población afectada y la ocasional pérdida de oportunidades o expectativas económicas.



**Figura 5:** Ámbito de influencia expandida, variables socioeconómicas: puertos del norte-noroeste peninsular

Cuando se habla del ámbito de influencia expandida de las variables socioeconómicas puede expresarse en términos geográficos (territoriales) y/o poblacionales (numéricos). Por ejemplo, en el caso de una estación



depuradora de aguas residuales (EDAR) el ámbito de influencia expandida puede establecerse como superficie del territorio y como población beneficiada.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones tentativas a que se llega hasta el momento permiten afirmar que definir bien el ámbito del proyecto es una tarea muy conveniente para optimizar los esfuerzos de investigación y análisis de los potenciales impactos ambientales, y por tanto de la calidad resultante de todo el proceso de evaluación de impacto ambiental, un proceso orientado a mejorar la toma de decisiones.

En segundo lugar, se verifica que el ámbito de influencia puede establecerse como un espacio concéntrico en donde de interior al exterior habría tres zonas: ocupación física o contacto directo de la infraestructura, el de influencia inmediata (nivel local) y el de influencia expandida (nivel supralocal a regional).

En tercer lugar, se observa que las variables biogeofísicas tienen la mayor relevancia y potencial impacto en la zona ocupada e inmediata, esto es en el ámbito local. Por el contrario las variables socioeconómicas encuentran su mayor significado y relevancia como impactos positivos, especialmente en lo que significa la función objetiva del proyecto (movilidad de personas y/o mercancías, instalaciones de tratamiento de residuos...), en la zona exterior o de influencia expandida del proyecto. El ámbito socioeconómico puede expresarse en términos geográficos o territoriales y además en términos numéricos poblacionales. Lo que significa que la función del proyecto alcanza un territorio y también un número de personas. Algo que resulta de extraordinaria utilidad para el proceso integral de evaluación de impacto ambiental de los proyectos.

En cuarto lugar, cabe señalar que a pesar de tratarse de una metodología en desarrollo, la consideración equilibrada de impactos positivos y negativos, tanto biogeográfico como socioeconómicos en todo el ámbito de influencia puede permitir valorar de manera más equilibrada el complejo sistema de impactos ambientales, y por tanto convertirse en un instrumento más útil a la hora de tomar decisiones relativas al ciclo completo de los proyectos de ingeniería civil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ERIAS REY, A. & ÁLVAREZ-CAMPANA, J.M. (2007) Evaluación Ambiental y Desarrollo Sostenible, Editorial Pirámide, Madrid, 544 pp.