

# Procedimientos de construcción

Problemas resueltos

Marcos Larrauri Gil  
Heriberto Pérez Acebo  
Eduardo Rojí Chandro  
Jesús Cuadrado Rojo

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

*CIP. Biblioteca Universitaria*

© Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco  
Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua  
ISBN: 978-84-9082-  
Depósito legal/Lege gordailua: BI -

---

# Índice

<b>Índice de tablas</b> . . . . .	000
<b>Índice de figuras</b> . . . . .	000
<b>Introducción</b> . . . . .	000
Problema 1. Factores de conversión . . . . .	000
Problema 2. Ecuación del movimiento: Resistencia a la aceleración (tipo I) .	000
Problema 3. Ecuación del movimiento: Resistencia a la aceleración (tipo II).	000
Problema 4. Cálculo de la producción de un equipo . . . . .	000
Problema 5. Producción combinada con cuadro de velocidades . . . . .	000
Problema 6. Coste de producción . . . . .	000
Problema 7. Elección de la máquina adecuada . . . . .	000
Problema 8. Decisiones de un jefe de producción. . . . .	000
Problema 9. Conceptos de disponibilidad, utilización y amortización . . .	000
Problema 10. Obtención del coste horario. . . . .	000
Problema 11. Trabajo combinado de un bulldozer . . . . .	000
Problema 12. Coordinación de maquinaria . . . . .	000
Problema 13. Coordinación de maquinaria y resistencia a la aceleración .	000
Problema 14. Rendimiento de excavadora mediante tablas de producción	000
Problema 15. Rendimiento de excavadora mediante fórmula de la producción . . . . .	000

Problema 16. Nivelación y compactación . . . . .	000
Problema 17. Dimensionamiento de parque de maquinaria . . . . .	000
Problema 18. Elaboración de oferta . . . . .	000
Problema 19. Cuello de botella en el túnel. . . . .	000
Problema 20. Elección del trabajo más rentable . . . . .	000

---

# Introducción

El presente libro es el trabajo desarrollado por profesores del departamento de Ingeniería Mecánica, del área de conocimiento de Ingeniería de la Construcción, de la Escuela de Ingeniería de Bilbao, en el que se presenta una colección de problemas para el alumnado que cursa la asignatura de Procedimientos de Construcción de la titulación de Ingeniería Civil.

En él se exponen los problemas habituales que se plantean durante la ejecución del movimiento de tierras de las obras civiles. La resolución de los mismos se lleva a cabo explicando los razonamientos seguidos y las fórmulas a utilizar. El libro tiene un enfoque de carácter didáctico, en el que se describe en profundidad la problemática asociada al movimiento de tierras en las obras de ingeniería civil y la maquinaria específica de este tipo de tareas que habitualmente se utiliza.

Además, los problemas se presentan de menor a mayor complejidad, comenzando por cuestiones básicas que hay que conocer para poder pasar a situaciones más complejas, en las que intervienen varias máquinas. De esta manera, se comienza asentando las nociones fundamentales del movimiento de tierras tales como la compactación y el esponjamiento del material, la tracción útil, la tracción disponible y la resistencia total al movimiento, para lo que se plantean distintos problemas de transporte de material por distintos tipos de terreno, donde se

calculan velocidades y tiempos. También se incluyen problemas sobre los tiempos de utilización de la maquinaria y las formas de amortización de su coste. A continuación se procede al estudio de la maquinaria habitual en la obra pública, como los dúmper, las bañeras y los vehículos extraviales; las palas cargadoras; las traillas; los bulldozer o tractores empujadores; las retroexcavadoras; las motoniveladoras y los compactadores, donde se calculan sus producciones y rendimientos para poder obtener su coste horario. Finalmente, se añaden problemas basados en experiencias reales de obra, donde el personal responsable de la misma, jefes de obra y jefes de producción de tierras, deben tomar decisiones en función de los distintos costes de producción utilizando distinta maquinaria disponible.

Por otra parte, los autores quieren agradecer la colaboración y la participación del Grupo de investigación consolidado UPV/EHU + TECNALIA IT781-13: «Sostenibilidad integral en sistemas de edificación y sus materiales».