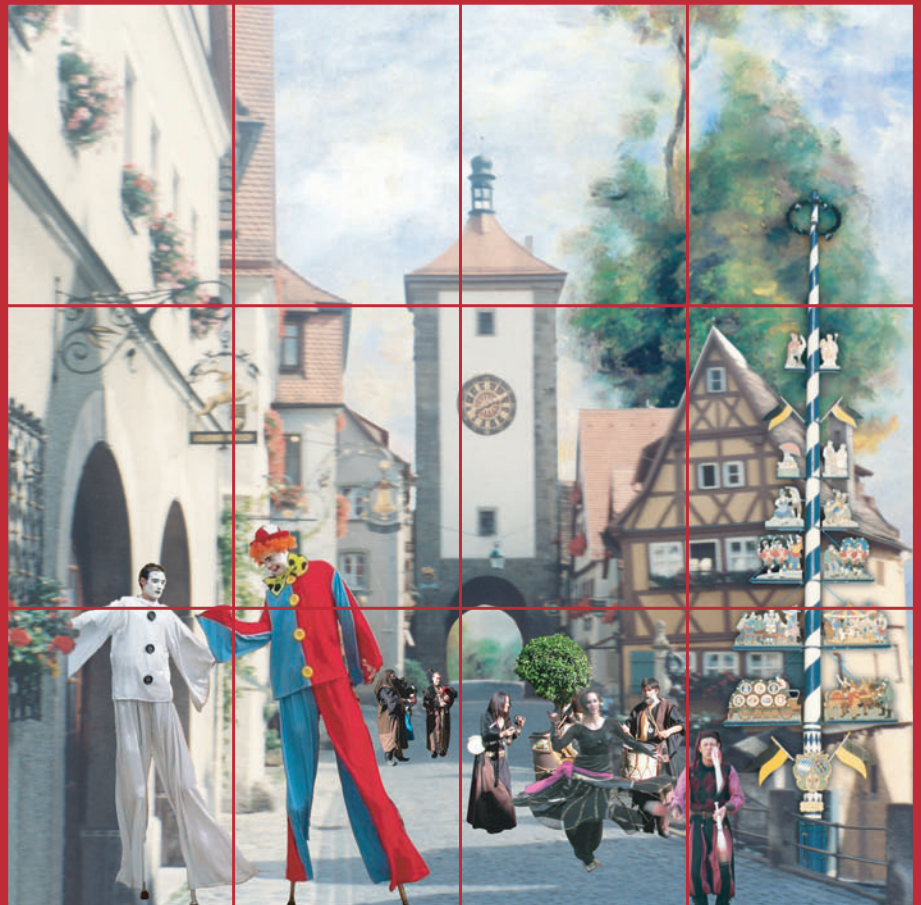


# LA ESTÁTICA EN LA VIDA COTIDIANA

Prof. Ing. Haydeé Noceti

Lic. Susana Ibañez

Lic. Sol Avancini Noceti



Colección: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA

---

Colección: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA

# LA ESTÁTICA EN LA VIDA COTIDIANA

Prof. Ing. Haydeé Noceti  
Lic. Susana N. Ibañez – Lic. Sol Avancini Noceti

*Ilustración de tapa*

*La estática en una ciudad medieval.*

*Recreación sobre una fotografía de la ciudad  
de Rothenburg - Rep. Fed. de Alemania.*

## ADVERTENCIA

La habilitación de las direcciones electrónicas y dominios de la web asociados, citados en este libro, debe ser considerada vigente para su acceso, a la fecha de edición de la presente publicación. Los eventuales cambios, en razón de la caducidad, transferencia de dominio, modificaciones y/o alteraciones de contenidos y su uso para otros propósitos, queda fuera de las previsiones de la presente edición -Por lo tanto, las direcciones electrónicas mencionadas en este libro, deben ser descartadas o consideradas, en este contexto-.

---

Distribución de carácter gratuito.

## a u t o r i d a d e s

---

PRESIDENTE DE LA NACIÓN

**Dra. Cristina Fernández de Kirchner**

MINISTRO DE EDUCACIÓN

**Dr. Alberto E. Sileoni**

SECRETARIA DE EDUCACIÓN

**Prof. María Inés Abrile de Vollmer**

DIRECTORA EJECUTIVA DEL INSTITUTO NACIONAL DE  
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Lic. María Rosa Almandoz**

DIRECTOR NACIONAL DEL CENTRO NACIONAL DE  
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Lic. Juan Manuel Kirschenbaum**

DIRECTOR NACIONAL DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL Y  
OCUPACIONAL

**Ing. Roberto Díaz**

Ministerio de Educación.  
Instituto Nacional de Educación Tecnológica.  
Saavedra 789. C1229ACE.  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires.  
República Argentina.  
2010

# LA ESTÁTICA EN LA VIDA COTIDIANA

Prof. Ing. Haydeé Noceti

Lic. Susana N. Ibañez

Lic. Sol Avancini Noceti



Colección: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA

Colección “Las Ciencias Naturales y la Matemática”.  
Director de la Colección: Juan Manuel Kirschenbaum  
Coordinadora general de la Colección: Haydeé Noceti.

Queda hecho el depósito que previene la ley N° 11.723. © Todos los derechos reservados por el Ministerio de Educación - Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

La reproducción total o parcial, en forma idéntica o modificada por cualquier medio mecánico o electrónico incluyendo fotocopia, grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información no autorizada en forma expresa por el editor, viola derechos reservados.

Industria Argentina

ISBN 978-950-00-0796-2

**Director de la Colección:**  
Lic. Juan Manuel Kirschenbaum  
**Coordinadora general y académica de la Colección:**  
Prof. Ing. Haydeé Noceti  
**Diseño didáctico y corrección de estilo:**  
Lic. María Inés Narvaja  
Ing. Alejandra Santos  
**Coordinación y producción gráfica:**  
Tomás Ahumada  
**Diseño gráfico:**  
Augusto Bastons  
**Ilustraciones:**  
Diego Gonzalo Ferreyro  
Federico Timerman  
**Fotografías:** Raúl Montoto  
Constanza Avancini Noceti  
Haydeé Noceti  
Luciana Parano (Capítulo 4)  
Ramiro G. Naya (Capítulo 4)  
**Diseño de tapa:**  
Tomás Ahumada  
**Administración:**  
Cristina Caratozzolo  
Néstor Hergenrether  
**Colaboración:** Jorgelina Lemmi  
Dra. Stella Maris Quiroga  
Fernanda Herrera  
Daniel Hagemann

Noceti, Haydeé Blanca

La estática en la vida cotidiana / Haydeé Blanca Noceti; Susana Noemí Ibañez; Sol Avancini Noceti; dirigido por Juan Manuel Kirschenbaum.  
- 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica, 2010.  
312 p.: il.; 24x19 cm. (Las ciencias naturales y la matemática / Juan Manuel Kirschenbaum.)

ISBN 978-950-00-0796-2

1. Física.
2. Enseñanza Secundaria.
- I. Ibañez, Susana Noemí
- II. Avancini Noceti, Sol
- III. Kirschenbaum, Juan Manuel, dir.
- IV. Título

CDD 530.712

Fecha de catalogación: 30/07/2010

Impreso en Artes Gráficas Rioplatense S. A., Corrales 1393 (C1437GLE), Buenos Aires, Argentina.

Tirada de esta edición: 100.000 ejemplares

#### **NUESTRO AGRADECIMIENTO**

*A María Rosa Almandoz y a Juan Manuel Kirschenbaum por brindarnos esta oportunidad.  
A todo el equipo de trabajo por su responsabilidad y compromiso y, en especial a Tomás Ahumada por su creatividad.  
A Martha Noceti por su apoyo en la corrección final.*

*Haydeé - Susana - Sol*



## Las autoras



### **Prof. Ing. Haydeé Blanca Noceti**

Diploma avanzado en “Diseño, Gestión y Evaluación de Sistemas de Formación Flexible” (OIT. Torino. Italia). Especialista en Administración Educativa (Dpto. Ciencias de la Educación. Universidad Koblenz – Landau. Rep. Fed. de Alemania). Especialista en Gestión y Administración de la Formación Técnica y Profesional (Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung. Mannheim. Rep. Fed. de Alemania). Becaria del Gobierno de la Rep. Fed. de Alemania.

Ingeniera en Construcciones (Universidad Tecnológica Nacional – Fac. Reg. Buenos Aires). Profesora en Matemática y Cosmografía (Instituto Superior del Profesorado “Joaquín V. González”). Profesora en Disciplinas Industriales en Construcciones – Postítulo en concordancia con el de Ingeniera en Construcciones (Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico – Universidad Tecnológica Nacional). Profesora de nivel superior en Construcciones – Postítulo en concordancia con el de Ingeniera en Construcciones (Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico – Universidad Tecnológica Nacional). Premio a la trayectoria docente: mejor puntaje como docente de asignaturas técnicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (otorgado por el Ministerio de Educación de la Nación – INET). Mejor promedio de su promoción del Profesorado en Disciplinas Industriales en Construcciones y del Profesorado de nivel superior en Construcciones. Participante en Congresos de educación; nacionales e internacionales, como asistente y conferencista. Autora de libros sobre temáticas referidas a la construcción de edificios. Coautora del Programa “Estructuras” de la Serie “Entornos invisibles de la ciencia y la tecnología” (coproducción Canal Encuentro – INET). Ex Directora del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo del Sistema Dual. Coordinadora general de las Series de publicaciones: “Desarrollo de Contenidos” y “Recursos Didácticos” (INET – PNUD). Coordinadora General y Académica de la Colección: “Las ciencias naturales y la matemática” (INET – OEI).



### **Lic. Susana Noemí Ibañez**

Licenciada en Administración y Economía Agropecuaria. Cursó una Especialización y Maestría en Gestión Educativa (UNGSM). Docente Universitaria en las cátedras de Administración y Finanzas Agropecuarias de la UADE. Fue directora de un Centro de Educación Agrícola y ejerció en la Dirección Nacional de Educación Agropecuaria como Analista Técnico Docente. Se desempeña en la actualidad en una Unidad de Gestión de Aprendizaje del CeNET, es profesora regular y tutora virtual de los espacios de capacitación y actualización docente en las modalidades presencial y a distancia de esa institución. Integra el grupo de coordinación de la UPP para la carrera en Gestión de Educación Agraria. Ha participado en proyectos de extensión y tareas de capacitación relacionados con la Educación Ambiental.



### **Lic. Sol María Astrid Avancini Noceti**

Postgrado en Química Cosmética (Asociación Argentina de Química Cosmética). Licenciada en Ciencias Químicas, egresada de la Universidad de Belgrano. Becaria de la Universidad de Belgrano por mejor promedio. Reconocimiento del Rotary Club de Belgrano al mejor promedio de Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Universidad de Belgrano. Coautora del Programa: “Estructuras” de la Serie “Entornos invisibles de la ciencia y la tecnología” (coproducción Canal Encuentro – INET). Participante en Congresos científicos: nacionales e internacionales. Actualmente Asistente de Desarrollo Analítico; Laboratorio CASASCO. Asistente en Asuntos Regulatorios; Laboratorio ELEA (2006-2007).

*A nuestra querida Ita por habernos estimulado con todo su amor, durante la escritura de este libro.*

*A nuestra querida familia: Raúl, Martha N., Luis A., Coni, Gastón, Marta Z., Luis Z., Viviana, Marcelo, Florencia, Sebastián, Cristina, Andrés y Daniel.*

*Haydeé - Sol*

*A todos los alumnos y ex alumnos de la E.T. N° 34 “Ing. Enrique M. Hermitte”.*

*A mis ex alumnas Gabriela Williman y Norma Cena de la Escuela de Comercio N° 11 “Dr. José Peralta”.*

*Haydeé*

*A los que siempre están: Eduardo; Ramiro;*

*A Juana por la fuerza, a Delia por la perseverancia, a Mónica por la integridad, a Fernanda por la tenacidad, a Francisco, a Carmen.*

*Susana*

# ÍNDICE

<b>Prefacio</b>	8
<b>Situación problemática</b>	9
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Conceptos y principios fundamentales de la estática</b>	12
Prefacio	12
• 1.1 Concepto de fuerza	13
• 1.2 Leyes de Newton	23
• 1.3 Momento estático de una fuerza respecto de un punto	36
• 1.4 Pares de fuerzas	40
• 1.5 Traslación de fuerzas	43
• 1.6 Descomposición de una fuerza en dos direcciones concurrentes con su punto de aplicación	44
Para pensar y resolver	63
Epílogo	66
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Sistema de fuerzas coplanares</b>	67
Prefacio	67
• 2.1 Fuerzas concurrentes. Composición de fuerzas. Determinación de la resultante	68
• 2.2 Equilibrio de fuerzas concurrentes aplicadas a un cuerpo rígido	79
• 2.3 Resultante de un sistema de fuerzas no concurrentes	82
• 2.4 Equilibrio de sistemas de fuerzas no concurrentes	90
Para pensar y resolver	95
Epílogo	100
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Las secciones de los cuerpos rígidos: propiedades</b>	101
Prefacio	101
• 3.1 Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional	102
• 3.2 Momento estático de superficie o de primer orden	109
• 3.3 Momentos de inercia de superficie	118
• 3.4 Módulo resistente	120
• 3.5 Relación entre el momento de inercia y el módulo resistente	121
• 3.6 Teorema de Steiner	123
• 3.7 Radio de giro de una superficie	124
• 3.8 Resolvemos el siguiente problema	124
Para pensar y resolver	129
Epílogo	132

## Capítulo 4

La estática en el universo que nos rodea: la naturaleza	133
Prefacio	133
• 4.1 La diversidad en las plantas	134
• 4.2 Estática de árboles	148
• 4.3 Casos con historia	165
Epílogo	171

## Capítulo 5

La estática en nuestro hábitat	172
Prefacio	172
• 5.1 Las estructuras: concepto y finalidad	173
• 5.2 Tres conceptos fundamentales	175
• 5.3 Las cargas actuantes sobre una estructura	178
• 5.4 Tipos de apoyos	181
• 5.5 Resolvemos los siguientes problemas	188
• 5.6 Representación en dos dimensiones de la estructura de un edificio y sus elementos	198
• 5.7 Esfuerzos característicos	199
• 5.8 Relaciones entre la carga, el esfuerzo de corte y el momento flexor	201
• 5.9 Resolvemos los siguientes ejercicios de aplicación	203
• 5.10 Esfuerzos de tracción y de compresión	207
• 5.11 Estructuras de flexión	245
• 5.12 Resolvemos estos problemas	246
Para pensar y resolver	255
Epílogo	257

Para pensar y resolver. Soluciones	258
------------------------------------	-----

## Apéndice

La matemática asociada a la estática	289
--------------------------------------	-----

Epílogo	311
---------	-----

Bibliografía	312
--------------	-----

---



## Prefacio

*Este libro, compuesto por 5 (cinco) capítulos y 1 (un) apéndice, pretende introducir al lector en el mundo de la estática, a partir del planteo y resolución de situaciones problemáticas reales que se presentan en la vida cotidiana, en la naturaleza y en la vida artificial creada por el hombre.*

*Por ser la estática una parte de la física, y estar totalmente enraizada en la vida del hombre, enfatizamos la necesidad de presentar una visión de la misma como un conjunto de conocimientos no estancos, ni exactos, ni definitivos. Por otra parte, dado que la matemática constituye una herramienta indispensable para el desarrollo y la comprensión conceptual de los principios fundamentales de la estática, es que en el apéndice realizamos una síntesis de los diferentes saberes que se deben conocer de la matemática.*

*En el capítulo 1 (uno), nos introducimos en el mundo específico de la estática, a través de los elementos y principios fundamentales, a partir de los cuales la misma se desarrolla: el principio del paralelogramo, la influencia de un sistema de fuerzas nulo, el desplazamiento del punto de aplicación sobre la recta de acción de una fuerza, el momento estático de una fuerza y de un sistema de fuerzas respecto de un punto, pares de fuerzas,...*

*En los capítulos 2 (dos) y 3 (tres) continuamos con otras temáticas específicas: los sistemas de fuerzas concurrentes, composición y equilibrio de un sistema de fuerzas en el plano en dos direcciones concurrentes, sistemas de fuerzas no concurrentes, fuerzas distribuidas, centros de gravedad de superficies, momento estático de superficie, momento de inercia, radio de giro,... y en los capítulos 4 (cuatro) y 5 (cinco) nos introducimos en el mundo de la naturaleza y en el mundo artificial creado por el hombre; en este último caso, específicamente, en el hábitat, donde analizamos y aplicamos los principios y desarrollos de la estática que fueron abordados en los capítulos anteriores.*

*Al término de cada capítulo presentamos problemas y ejercicios para pensar y resolver, a modo de actividades de revisión. Al final del libro el lector encontrará las soluciones correspondientes.*

*El enfoque dado en este libro se basa en dos cuestiones fundamentales: en la resolución de problemas y en ampliar y profundizar las diferentes temáticas a medida que se avanza en su lectura.*

*Desde nuestra óptica, "...el desafío de resolver un problema pone a los alumnos, en un primer momento ante una situación confusa, no estructurada, que proporciona experiencias genuinas que fomentan el aprendizaje activo, respaldan la construcción del conocimiento e integran el aprendizaje a la vida real, al mismo tiempo que permite la integración de distintas disciplinas entre sí..."*

*A lo largo de los 5 (cinco) capítulos que integran el libro, presentamos problemas y ejercicios que, en forma conjunta con los diferentes contenidos teóricos, dan una visión general de los principios de la estática y su aplicación en situaciones reales concretas.*

*Al comienzo del libro proponemos una situación problemática integradora de todos los saberes desarrollados en este libro, y que seguramente quien aborde sus páginas podrá resolver al finalizar la lectura del mismo.*

*Como el lector habrá apreciado, en los párrafos anteriores hacemos referencia a: ejercicios, problemas y situaciones problemáticas o situaciones-problema. Y, aquí cabe dar una explicación acerca de la diferenciación entre un concepto y otro.*

*Desde nuestra postura las situaciones problemáticas constituyen situaciones reales contextualizadas, de las cuales sólo se conoce una determinada información, debiéndose indagar sobre los datos necesarios para la búsqueda de las alternativas de solución y la posterior elección de la solución apropiada al planteo realizado. Los problemas, también hacen referencia a situaciones reales contextualizadas, pero a diferencia de las situaciones problemáticas, los datos son provistos. En cuanto a los ejercicios, son planteos no contextualizados y que conducen a una rutina.*

*Las tres formas de actividades que se presentan: situaciones problemáticas, problemas y ejercicios, utilizadas cada una en el momento apropiado, constituyen un aporte importante en el proceso de aprendizaje.*

*Todos los desarrollos teóricos, como así los prácticos, siempre son acompañados por gráficos que, en algunos casos permiten, en la escala correspondiente, obtener el/los resultados y en otros facilitan la visualización concreta de un desarrollo analítico. También y, como estamos trabajando con la estática en la vida cotidiana, proporcionamos fotos que muestran que las situaciones planteadas son reales. Por otra parte, como apostamos a una integración de lo científico con lo técnico y lo humanístico, presentamos obras de arte de artistas renombrados donde la estática está presente.*



Como una forma de acercar al lector a los diferentes textos, en todo el libro, nos acompañan dos personajes: Coni, y su amigo Gastón, dos jovencitos que representan la inteligencia, la voluntad y el esfuerzo, tres condiciones importantes para poder enfrentar cualquier situación de aprendizaje.



<sup>1</sup> Haydeé Noceti (2006). *Construcción de edificios. Cómo enseñarla a través de la resolución de problemas*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. INET – PNUD. Buenos Aires. Argentina.

# LOS VECINOS CUIDAN SU BARRIO

## Situación problemática

La situación problemática que planteamos muestra un escenario de la vida cotidiana donde se ven reflejados los principios fundamentales de la estática.

Proponemos su lectura comprensiva antes de comenzar el abordaje del capítulo 1, y volver a la misma a medida que transcurre el aprendizaje de las temáticas desarrolladas en cada uno de los distintos capítulos.

El lector encontrará, a lo largo de todo el libro, elementos que le ayudarán a resolver la situación problemática presentada.

Estamos seguros de que, al término del capítulo 5 y del apéndice, el lector estará en condiciones de hacerlo.

Recordamos que, por tratarse de lo que nosotros definimos como situación problemática, son mínimos los datos proporcionados. La mayoría de estos deben ser buscados por el lector. De ahí que, a diferencia de los problemas y ejercicios, no brindamos una solución al planteo propuesto. Será el lector quien encuentre la alternativa de solución que mejor considere.

### Objetivos

- Familiarizar al lector en el planteo y resolución de situaciones problemáticas y su diferenciación con los problemas y ejercicios.
- Analizar datos posibles para la situación problemática dada.
- Aplicar los principios y conceptos fundamentales de la estática en situaciones concretas reales.
- Discutir diferentes alternativas de solución.

### Presentamos la situación problemática



La Asociación Vecinal del barrio donde se encuentra emplazado el edificio de nuestra escuela decide realizar un relevamiento de la infraestructura existente en el barrio, a partir de la siguiente premisa:

**“MANTENER EL BARRIO EN CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD Y ESTÉTICAMENTE AGRADABLE”**

Un grupo de alumnos y docentes junto a los vecinos, entre los que se encuentran amas de casa y profesionales especialistas en diferentes áreas técnicas: infraestructura edilicia, instalaciones eléctricas, de agua, de gas, teléfono, cable, etc. e ingenieros agrónomos, emprendemos la tarea.

Antes de comenzar, entre todos definimos el Plan de Trabajo.

### I.- Plan de Trabajo

- 1.- Formación de grupos de trabajo con asignación de tareas.

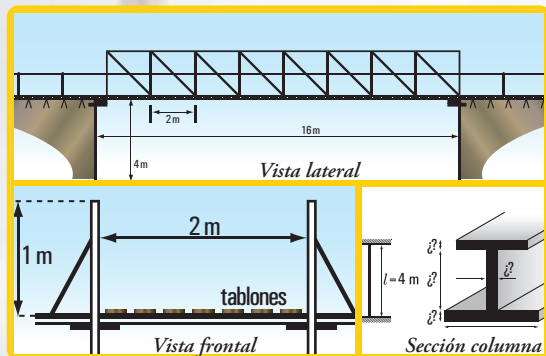


Figura 1. Esquemas de un puente peatonal

- 2.- Recorrido a cargo de cada grupo por el sector del barrio que le fuera asignado.
- 3.- Detección de problemas en los elementos fijos ubicados en las calles y aceras: columnas de iluminación, postes de TV por cable, árboles, carteles de propaganda, carteles de señalización de calles, tendido eléctrico, tendido de cable de TV, canteros, etc.
- 4.- Detección de problemas en los elementos móviles ubicados en las calles: contenedores para residuos (estado de la estructura, limpieza, ubicación en las calles),...
- 5.- Detección de problemas en los elementos salientes de las fachadas,...
- 6.- Registro de los problemas encontrados.

## II.- Desarrollo de la actividad

En el relevamiento que hicimos junto a los vecinos detectamos algunas problemáticas, tales como:

- 1.- postes de TV por cable inclinados y que no se pueden sacar;
- 2.- árboles con sus troncos y ramas semi-caídas y que no se pueden cortar;
- 3.- carteles de propaganda semi-caídos y que no se pueden sacar;
- 4.- canteros rotos ubicados en las aceras;
- 5.- árboles con rejillas de drenaje en malas condiciones y/o inexistentes; etc.

Realizado el registro de los problemas encontrados, los alumnos orientados por nuestros docentes proponemos realizar la siguiente actividad:

- 1.- búsqueda de datos para cada uno de los problemas detectados (mediciones *in situ*, especificaciones de los materiales dadas por los proveedores, cargas y sobrecargas, etc.);
- 2.- análisis estático de cada uno de los elementos que se hallan en una situación crítica;
- 3.- búsqueda de alternativas de solución para los problemas detectados desde el punto de vista de la estática;
- 4.- croquizado de las diferentes alternativas de solución;
- 5.- discusión en plenario de las posibles alternativas de solución;
- 6.- elección, para cada caso, de la alternativa considerada como óptima con la justificación correspondiente;
- 7.- resolución, para cada caso, de la alternativa elegida (cálculo estático).



Nuestra imaginación, ahora nos lleva a pensar que en la periferia del barrio existe un puente peatonal que permite cruzar un pequeño río.

Se han extraviado los planos y la memoria descriptiva con los correspondientes cálculos. Sólo se poseen los esquemas que se muestran en la figura 1.

Dado que se deben reforzar los perfiles de las columnas del puente se hace necesario:

- 1.- determinar la carga específica ( $q$ ) que actúa sobre el puente;
- 2.- calcular las reacciones en los apoyos del puente;
- 3.- suponiendo que la sección de cada perfil es la siguiente: ala superior: 100 mm x 17 mm;



- ala inferior: 120 mm x 17 mm; alma: 11 mm x 280 mm;
- 3.1.- hallar la ubicación del baricentro de la sección I ( $x_G, y_G$ ),
  - 3.2.- hallar los momentos de inercia  $J_{x_G}$ ;  $J_{y_G}$ ; y los radios de giro  $i_{x_G}$  e  $i_{y_G}$ ;
  - 4.- determinar la luz de pandeo de cada columna.

Por otra parte y, siguiendo con nuestro pensamiento, suponemos que en un predio cercano al río, existe una capilla totalmente de madera construida en el siglo XIX; una reliquia histórica.

Se proyecta construir un camino provincial, cuya traza pasa por el lugar donde se encuentra actualmente la capilla.

Mediante una consulta a los habitantes del barrio se decidió trasladar la capilla a otro lugar cercano al actual emplazamiento.

Se plantean las siguientes cuestiones:

- 1.- ¿cómo hacer el traslado, de modo que no se dañe la construcción?;
- 2.- ¿qué datos deben conocer los profesionales a cargo de esta tarea en cada una de las siguientes situaciones?:
  - 2.1.- si se decide trasladar la capilla mediante un remolque que arrastra un trailer;
  - 2.2.- si se decide trasladar a la capilla utilizando un helicóptero.
- 3.- ¿Qué fuerzas actúan en cada una de las situaciones anteriores?
- 4.- Suponiendo que se conocen las fuerzas que arrastran al trailer y se quiere reemplazarlas por una única fuerza, ¿cómo se debe proceder?, y si se conoce la fuerza que ejerce un único cable de acero al levantar a la capilla con un helicóptero y se quiere reemplazar a dicho cable por 4 cables concurrentes, ¿cómo se procedería para hallar la fuerza en cada uno de los cables?

Una de las zonas del barrio es muy abierta y con vientos que alcanzan una velocidad que producen un efecto en la configuración de los árboles según se muestra en la imagen 2 (ver esquema V figura 4.7 – pág. 146). A su vez, dichos vientos provocan inconvenientes en las viviendas, en los galpones de esa zona, en los animales de producción y trabajo, y en los habitantes, por lo que es necesario construir una barrera natural contra viento.

Ante esta problemática se consideran los siguientes aspectos:

- 1.- lugar de emplazamiento de la cortina;
- 2.- elección de las especies adecuadas;
- 3.- dimensiones, distancias y formas;
- 4.- análisis de la mejora sobre los diferentes elementos a proteger por parte de la barrera proyectada a partir de su construcción.

### III.- Consignas

Los invitamos que, al término de la lectura comprensiva del libro planteen y resuelvan una situación problemática similar a la dada, pero pensada para el barrio donde está vuestra escuela.



Imagen 1



Imagen 2

*¡Adelante!  
Ustedes pueden  
hacerlo.*

