

**Memoria del proyecto de innovación docente  
ID2012/131**

**Traducir al inglés las clases de la sección "Clases en vídeo" del sitio web del Área de Ingeniería Eléctrica [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad). También poner subtítulos en español e inglés para que puedan ser seguidas las clases por personas con dificultades de audición.**

27 de junio de 2013

**Miembros del equipo**

Roberto Carlos Redondo Melchor

Félix Redondo Quintela

Norberto Redondo Melchor

Juan Manuel García Arévalo

# Traducir al inglés las clases de la sección "Clases en vídeo" del sitio web del Área de Ingeniería Eléctrica [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad). También poner subtítulos en español e inglés para que puedan ser seguidas las clases por personas con dificultades de audición.

R. C. Redondo, F. R. Quintela, N R. Melchor y J. M. G. Arévalo

## Introducción

El sitio web [www.usal.es/electricidad](http://www.usal.es/electricidad) ha recibido este año, según Google Analytics, más de 81 000 visitas, lo que significa un incremento del 8% con respecto a las visitas

del año anterior. De ellas, más del 70% siguen siendo visitas que llegan desde fuera de España, de las que más del 20% son de países en los que el idioma oficial no es el español.



Hace unos años creamos la sección *Clases en Vídeo*, en la que hemos ido añadiendo lecciones

breves, de no más de 5 minutos cada una, hasta llegar a las actuales 12 clases sobre la materia que hemos denominado *Teoría de las redes de Kirchhoff*. Sus visitas se han incrementado en el último año el 30% respecto a las recibidas en el año anterior, y en particular ha tenido un aumento del 33% en los visitantes de habla inglesa, a pesar de que el contenido está en español. Esto nos llevó a pensar que, para poder difundir nuestro contenido lo más posible, convendría traducirlo al inglés.

Además, se nos ha expresado la conveniencia de que todo el contenido que se transmite en los vídeos apareciera escrito. No solo para facilitar su entendimiento a personas con problemas auditivos, sino porque, a veces, no es posible reproducir el sonido, e incluso porque, aunque se reproduzca, la audición puede no ser posible debido al ruido ambiente. Así mismo hemos recibido sugerencias de visitantes y alumnos indicando que en ocasiones no pueden reproducir los vídeos porque el navegador les da problemas.



Todas estas indicaciones y sugerencias fueron el origen de un proyecto de mejora de todas las lecciones en vídeo de esa sección. En esencia esa mejora debería incluir:

- Realización de acciones encaminadas a conseguir que los vídeos sean reproducibles en el mayor número posible de dispositivos.
- Traducción completa al inglés de los comentarios orales de los vídeos.
- Inclusión de esa versión inglesa como subtítulos de los vídeos.
- Inclusión, también como subtítulos en español, del contenido de las explicaciones verbales de los vídeos.
- Conseguir que, en ambos casos, la aparición o no de los subtítulos fuera elegible por el usuario, para no entorpecer la visualización del vídeo a los usuarios que no los deseen.

Esos puntos han sido los objetivos principales del proyecto del que se ocupa esta memoria.

## Resultados

```

61  _V_options.flash.swf = "video-js/video-js.swf";
62  </script>
63  </head>
64  <body>
65  <!--
66  <!--
67  <!--
68  <!--
69  <!--
70  <!--
71  <!--
72  <!--
73  <!--
74  <!--
75  <!--
76  <!--
77  <!--
78  <!--
79  <!--
80  <!--
81  <!--
82  <!--
83  <!--
84  <!--
85  <!--
86  <!--
87  <!--
88  <!--
89  <!--
90  <!--
91  <!--
92  <!--
93  <!--
94  <!--
95  <!--
96  <!--
97  <!--
98  <!--
99  <!--
100 <!--
101 <!--
102 <!--
103 <!--
104 <!--
105 <!--
106 <!--
107 <!--
108 <!--
109 <!--
110 <!--
111 <!--
112 <!--
113 <!--
114 <!--
115 <!--
116 <!--
117 <!--
118 <!--
119 <!--
120 <!--
121 <!--
122 <!--
123 <!--
124 <!--
125 <!--
126 <!--
127 <!--
128 <!--
129 <!--
130 <!--
131 <!--
132 <!--
133 <!--
134 <!--
135 <!--
136 <!--
137 <!--
138 <!--
139 <!--
140 <!--
141 <!--
142 <!--
143 <!--
144 <!--
145 <!--
146 <!--
147 <!--
148 <!--
149 <!--
150 <!--
151 <!--
152 <!--
153 <!--
154 <!--
155 <!--
156 <!--
157 <!--
158 <!--
159 <!--
160 <!--
161 <!--
162 <!--
163 <!--
164 <!--
165 <!--
166 <!--
167 <!--
168 <!--
169 <!--
170 <!--
171 <!--
172 <!--
173 <!--
174 <!--
175 <!--
176 <!--
177 <!--
178 <!--
179 <!--
180 <!--
181 <!--
182 <!--
183 <!--
184 <!--
185 <!--
186 <!--
187 <!--
188 <!--
189 <!--
190 <!--
191 <!--
192 <!--
193 <!--
194 <!--
195 <!--
196 <!--
197 <!--
198 <!--
199 <!--
200 <!--
201 <!--
202 <!--
203 <!--
204 <!--
205 <!--
206 <!--
207 <!--
208 <!--
209 <!--
210 <!--
211 <!--
212 <!--
213 <!--
214 <!--
215 <!--
216 <!--
217 <!--
218 <!--
219 <!--
220 <!--
221 <!--
222 <!--
223 <!--
224 <!--
225 <!--
226 <!--
227 <!--
228 <!--
229 <!--
230 <!--
231 <!--
232 <!--
233 <!--
234 <!--
235 <!--
236 <!--
237 <!--
238 <!--
239 <!--
240 <!--
241 <!--
242 <!--
243 <!--
244 <!--
245 <!--
246 <!--
247 <!--
248 <!--
249 <!--
250 <!--
251 <!--
252 <!--
253 <!--
254 <!--
255 <!--
256 <!--
257 <!--
258 <!--
259 <!--
260 <!--
261 <!--
262 <!--
263 <!--
264 <!--
265 <!--
266 <!--
267 <!--
268 <!--
269 <!--
270 <!--
271 <!--
272 <!--
273 <!--
274 <!--
275 <!--
276 <!--
277 <!--
278 <!--
279 <!--
280 <!--
281 <!--
282 <!--
283 <!--
284 <!--
285 <!--
286 <!--
287 <!--
288 <!--
289 <!--
290 <!--
291 <!--
292 <!--
293 <!--
294 <!--
295 <!--
296 <!--
297 <!--
298 <!--
299 <!--
300 <!--
301 <!--
302 <!--
303 <!--
304 <!--
305 <!--
306 <!--
307 <!--
308 <!--
309 <!--
310 <!--
311 <!--
312 <!--
313 <!--
314 <!--
315 <!--
316 <!--
317 <!--
318 <!--
319 <!--
320 <!--
321 <!--
322 <!--
323 <!--
324 <!--
325 <!--
326 <!--
327 <!--
328 <!--
329 <!--
330 <!--
331 <!--
332 <!--
333 <!--
334 <!--
335 <!--
336 <!--
337 <!--
338 <!--
339 <!--
340 <!--
341 <!--
342 <!--
343 <!--
344 <!--
345 <!--
346 <!--
347 <!--
348 <!--
349 <!--
350 <!--
351 <!--
352 <!--
353 <!--
354 <!--
355 <!--
356 <!--
357 <!--
358 <!--
359 <!--
360 <!--
361 <!--
362 <!--
363 <!--
364 <!--
365 <!--
366 <!--
367 <!--
368 <!--
369 <!--
370 <!--
371 <!--
372 <!--
373 <!--
374 <!--
375 <!--
376 <!--
377 <!--
378 <!--
379 <!--
380 <!--
381 <!--
382 <!--
383 <!--
384 <!--
385 <!--
386 <!--
387 <!--
388 <!--
389 <!--
390 <!--
391 <!--
392 <!--
393 <!--
394 <!--
395 <!--
396 <!--
397 <!--
398 <!--
399 <!--
400 <!--
401 <!--
402 <!--
403 <!--
404 <!--
405 <!--
406 <!--
407 <!--
408 <!--
409 <!--
410 <!--
411 <!--
412 <!--
413 <!--
414 <!--
415 <!--
416 <!--
417 <!--
418 <!--
419 <!--
420 <!--
421 <!--
422 <!--
423 <!--
424 <!--
425 <!--
426 <!--
427 <!--
428 <!--
429 <!--
430 <!--
431 <!--
432 <!--
433 <!--
434 <!--
435 <!--
436 <!--
437 <!--
438 <!--
439 <!--
440 <!--
441 <!--
442 <!--
443 <!--
444 <!--
445 <!--
446 <!--
447 <!--
448 <!--
449 <!--
450 <!--
451 <!--
452 <!--
453 <!--
454 <!--
455 <!--
456 <!--
457 <!--
458 <!--
459 <!--
460 <!--
461 <!--
462 <!--
463 <!--
464 <!--
465 <!--
466 <!--
467 <!--
468 <!--
469 <!--
470 <!--
471 <!--
472 <!--
473 <!--
474 <!--
475 <!--
476 <!--
477 <!--
478 <!--
479 <!--
480 <!--
481 <!--
482 <!--
483 <!--
484 <!--
485 <!--
486 <!--
487 <!--
488 <!--
489 <!--
490 <!--
491 <!--
492 <!--
493 <!--
494 <!--
495 <!--
496 <!--
497 <!--
498 <!--
499 <!--
500 <!--
501 <!--
502 <!--
503 <!--
504 <!--
505 <!--
506 <!--
507 <!--
508 <!--
509 <!--
510 <!--
511 <!--
512 <!--
513 <!--
514 <!--
515 <!--
516 <!--
517 <!--
518 <!--
519 <!--
520 <!--
521 <!--
522 <!--
523 <!--
524 <!--
525 <!--
526 <!--
527 <!--
528 <!--
529 <!--
530 <!--
531 <!--
532 <!--
533 <!--
534 <!--
535 <!--
536 <!--
537 <!--
538 <!--
539 <!--
540 <!--
541 <!--
542 <!--
543 <!--
544 <!--
545 <!--
546 <!--
547 <!--
548 <!--
549 <!--
550 <!--
551 <!--
552 <!--
553 <!--
554 <!--
555 <!--
556 <!--
557 <!--
558 <!--
559 <!--
560 <!--
561 <!--
562 <!--
563 <!--
564 <!--
565 <!--
566 <!--
567 <!--
568 <!--
569 <!--
570 <!--
571 <!--
572 <!--
573 <!--
574 <!--
575 <!--
576 <!--
577 <!--
578 <!--
579 <!--
580 <!--
581 <!--
582 <!--
583 <!--
584 <!--
585 <!--
586 <!--
587 <!--
588 <!--
589 <!--
590 <!--
591 <!--
592 <!--
593 <!--
594 <!--
595 <!--
596 <!--
597 <!--
598 <!--
599 <!--
600 <!--
601 <!--
602 <!--
603 <!--
604 <!--
605 <!--
606 <!--
607 <!--
608 <!--
609 <!--
610 <!--
611 <!--
612 <!--
613 <!--
614 <!--
615 <!--
616 <!--
617 <!--
618 <!--
619 <!--
620 <!--
621 <!--
622 <!--
623 <!--
624 <!--
625 <!--
626 <!--
627 <!--
628 <!--
629 <!--
630 <!--
631 <!--
632 <!--
633 <!--
634 <!--
635 <!--
636 <!--
637 <!--
638 <!--
639 <!--
640 <!--
641 <!--
642 <!--
643 <!--
644 <!--
645 <!--
646 <!--
647 <!--
648 <!--
649 <!--
650 <!--
651 <!--
652 <!--
653 <!--
654 <!--
655 <!--
656 <!--
657 <!--
658 <!--
659 <!--
660 <!--
661 <!--
662 <!--
663 <!--
664 <!--
665 <!--
666 <!--
667 <!--
668 <!--
669 <!--
670 <!--
671 <!--
672 <!--
673 <!--
674 <!--
675 <!--
676 <!--
677 <!--
678 <!--
679 <!--
680 <!--
681 <!--
682 <!--
683 <!--
684 <!--
685 <!--
686 <!--
687 <!--
688 <!--
689 <!--
690 <!--
691 <!--
692 <!--
693 <!--
694 <!--
695 <!--
696 <!--
697 <!--
698 <!--
699 <!--
700 <!--
701 <!--
702 <!--
703 <!--
704 <!--
705 <!--
706 <!--
707 <!--
708 <!--
709 <!--
710 <!--
711 <!--
712 <!--
713 <!--
714 <!--
715 <!--
716 <!--
717 <!--
718 <!--
719 <!--
720 <!--
721 <!--
722 <!--
723 <!--
724 <!--
725 <!--
726 <!--
727 <!--
728 <!--
729 <!--
730 <!--
731 <!--
732 <!--
733 <!--
734 <!--
735 <!--
736 <!--
737 <!--
738 <!--
739 <!--
740 <!--
741 <!--
742 <!--
743 <!--
744 <!--
745 <!--
746 <!--
747 <!--
748 <!--
749 <!--
750 <!--
751 <!--
752 <!--
753 <!--
754 <!--
755 <!--
756 <!--
757 <!--
758 <!--
759 <!--
760 <!--
761 <!--
762 <!--
763 <!--
764 <!--
765 <!--
766 <!--
767 <!--
768 <!--
769 <!--
770 <!--
771 <!--
772 <!--
773 <!--
774 <!--
775 <!--
776 <!--
777 <!--
778 <!--
779 <!--
780 <!--
781 <!--
782 <!--
783 <!--
784 <!--
785 <!--
786 <!--
787 <!--
788 <!--
789 <!--
790 <!--
791 <!--
792 <!--
793 <!--
794 <!--
795 <!--
796 <!--
797 <!--
798 <!--
799 <!--
800 <!--
801 <!--
802 <!--
803 <!--
804 <!--
805 <!--
806 <!--
807 <!--
808 <!--
809 <!--
810 <!--
811 <!--
812 <!--
813 <!--
814 <!--
815 <!--
816 <!--
817 <!--
818 <!--
819 <!--
820 <!--
821 <!--
822 <!--
823 <!--
824 <!--
825 <!--
826 <!--
827 <!--
828 <!--
829 <!--
830 <!--
831 <!--
832 <!--
833 <!--
834 <!--
835 <!--
836 <!--
837 <!--
838 <!--
839 <!--
840 <!--
841 <!--
842 <!--
843 <!--
844 <!--
845 <!--
846 <!--
847 <!--
848 <!--
849 <!--
850 <!--
851 <!--
852 <!--
853 <!--
854 <!--
855 <!--
856 <!--
857 <!--
858 <!--
859 <!--
860 <!--
861 <!--
862 <!--
863 <!--
864 <!--
865 <!--
866 <!--
867 <!--
868 <!--
869 <!--
870 <!--
871 <!--
872 <!--
873 <!--
874 <!--
875 <!--
876 <!--
877 <!--
878 <!--
879 <!--
880 <!--
881 <!--
882 <!--
883 <!--
884 <!--
885 <!--
886 <!--
887 <!--
888 <!--
889 <!--
890 <!--
891 <!--
892 <!--
893 <!--
894 <!--
895 <!--
896 <!--
897 <!--
898 <!--
899 <!--
900 <!--
901 <!--
902 <!--
903 <!--
904 <!--
905 <!--
906 <!--
907 <!--
908 <!--
909 <!--
910 <!--
911 <!--
912 <!--
913 <!--
914 <!--
915 <!--
916 <!--
917 <!--
918 <!--
919 <!--
920 <!--
921 <!--
922 <!--
923 <!--
924 <!--
925 <!--
926 <!--
927 <!--
928 <!--
929 <!--
930 <!--
931 <!--
932 <!--
933 <!--
934 <!--
935 <!--
936 <!--
937 <!--
938 <!--
939 <!--
940 <!--
941 <!--
942 <!--
943 <!--
944 <!--
945 <!--
946 <!--
947 <!--
948 <!--
949 <!--
950 <!--
951 <!--
952 <!--
953 <!--
954 <!--
955 <!--
956 <!--
957 <!--
958 <!--
959 <!--
960 <!--
961 <!--
962 <!--
963 <!--
964 <!--
965 <!--
966 <!--
967 <!--
968 <!--
969 <!--
970 <!--
971 <!--
972 <!--
973 <!--
974 <!--
975 <!--
976 <!--
977 <!--
978 <!--
979 <!--
980 <!--
981 <!--
982 <!--
983 <!--
984 <!--
985 <!--
986 <!--
987 <!--
988 <!--
989 <!--
990 <!--
991 <!--
992 <!--
993 <!--
994 <!--
995 <!--
996 <!--
997 <!--
998 <!--
999 <!--
1000 <!--

```

Para lograr que los vídeos se pudieran reproducir en el mayor número posible de dispositivos, decidimos adoptar completamente los estándares más modernos. En concreto, utilizamos el futuro estándar HTML5 y su etiqueta VIDEO para garantizar que todos los navegadores modernos pudieran reproducir los vídeos sin problemas, y de las tres opciones de formato de compresión de vídeo que actualmente están apoyando los navegadores más importantes hemos escogido el formato .mp4, que nos permite además reproducir los vídeos en dispositivos portátiles tales como iPad, iPod, iPhone y videoconsolas portátiles PSP.

Para unificar la experiencia de visualización de los vídeos y de los subtítulos en todas las plataformas, antiguas y modernas, además de para mejorar aún más la compatibilidad de los vídeos, hemos incorporado una librería de JavaScript llamada video.js (<<http://www.videojs.com>>), que porta todas las ventajas del HTML5 y la etiqueta VIDEO a los navegadores que no las soportan de forma nativa. A pesar de que la librería es ya bastante potente, tuvimos que realizar una profunda modificación del código para que reprodujera los subtítulos correctamente, tanto en el reproductor normal que aparece en la página web como al seleccionar la opción de pantalla completa, además de para hacer que funcionara correctamente en dispositivos móviles. También modificamos el estilo de los subtítulos para hacerlos más fáciles de leer.

Hemos añadido subtítulos en español a los vídeos para que pudieran estudiarse incluso en silencio (otra característica muy solicitada por los visitantes, ya sea porque



no pueden reproducir sonido en su ordenador o porque no pueden oírlo por el ruido ambiente o problemas auditivos). Estos subtítulos se han añadido también teniendo en cuenta las últimas sugerencias de los estándares actuales (como pistas incorporadas en la etiqueta de VIDEO, en formato WebVTT). Esto permite a los visitantes activar los

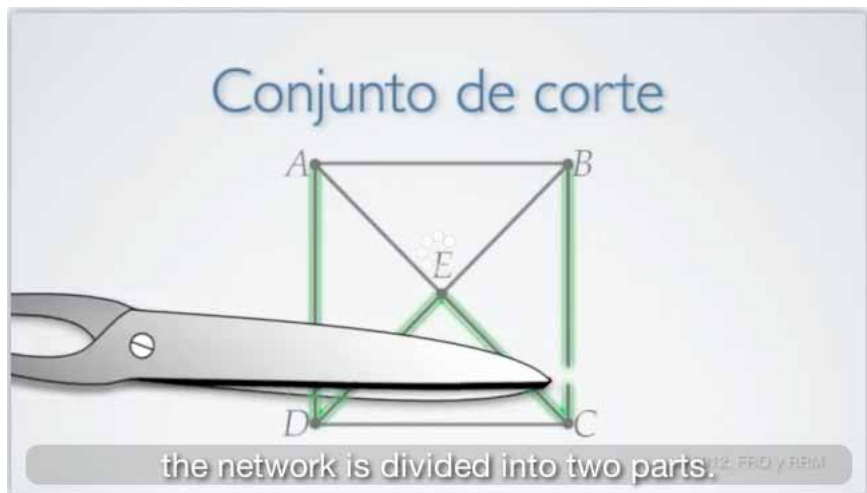


subtítulos a voluntad y no tener que sufrirlos permanentemente si no quieren. Además, como la pista de texto es un archivo aparte completamente inteligible por los

motores de búsqueda actuales, estos subtítulos también permiten a buscadores como Google, Yahoo o Bing, localizar y clasificar los contenidos de los vídeos mucho más fácilmente.

Nuestro siguiente paso fue traducir esos subtítulos al inglés e incorporarlos a los vídeos de la misma forma, mediante una pista WebVTT.

Además, preparamos la página web para que los usuarios puedan optar por activar subtítulos



en inglés o español, o desactivarlos completamente.

Por último, hemos incorporado esos subtítulos a los vídeos en forma de pistas añadidas a la pista de vídeo mp4. Esto permite la reproducción de los subtítulos en dispositivos móviles tales como iPhone, iPod e iPad, y la videoconsola PSP, entre otros.

En lo referente a la zona de "Clases en vídeo" del sitio web del área de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Salamanca, hemos modificado el código y la apariencia en la que aparecen estos vídeos. Lo hemos hecho buscando hacerla más moderna, intuitiva, sencilla de usar y, sobre todo, que funcionara perfectamente en todos los navegadores posibles, para lo que hemos reescrito el código fuente de la página adaptándolo a la última revisión de los estándares HTML5 y CSS3.



Hemos añadido un navegador al principio de la página de introducción, para poder llegar más rápidamente a los contenidos. Además, hemos añadido otro navegador para poder ir desde un vídeo a cualquier otro, sin necesidad de volver a la página inicial.

También hemos modificado la apariencia estética de la zona de Clases en vídeo para hacerla más moderna, utilizando únicamente instrucciones CSS3. Esto nos permite embellecer esta zona sin necesidad de aumentar el tiempo que se tarda en cargar la página web (de hecho, al poder eliminar algunas fotos y figuras, hemos podido reducir ese tiempo) y, a la vez, reduciendo la cantidad de datos que es necesario descargar para ver la página.





Finalmente, también hemos recomprimido los vídeos utilizando nuevas versiones de los codificadores y mejores opciones de codificación, lo que nos ha permitido reducir el tamaño de cada vídeo entre un 15 y un 40%, siempre sin perder calidad de imagen ni de sonido. Una vez más, esta reducción de tamaño mejora considerablemente el tiempo de carga de cada página y disminuye notablemente la cantidad de datos que el servidor de la USAL debe enviar al usuario y que el usuario debe descargar, lo que se traduce en una reducción del ancho de banda usado por ambas partes.


## TEORÍA DE LAS REDES DE KIRCHHOFF

F. R. QUINTELA, R. C. REDONDO, MARGARITA REDONDO

Este tema muestra las leyes de Kirchhoff no como propiedades de las intensidades y de las tensiones eléctricas, sino como propiedades topológicas. De esta manera se crea una teoría axiomática abstracta, que hemos llamado *Teoría de las Redes de Kirchhoff*, que consta de las propiedades que se extraen exclusivamente de las dos leyes. La construcción abstracta de la teoría facilita su aplicación a otros sistemas distintos de las redes eléctricas.

Ir a la lección: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) **[8](#)** [9](#) [10](#) [11](#) [12](#)

### LECCIÓN PRIMERA - LEYES DE KIRCHHOFF




(Duración: 04:56,  
Tamaño: 21.7 MiB)

Lección octava: Redes de Kirchhoff transformadas

Primera lección en vídeo del tema Teoría de las Redes de Kirchhoff. Comienza enunciando las dos leyes de Kirchhoff, como propiedades de las redes eléctricas, que fue como las dio a conocer Gustav Robert Kirchhoff en 1845. Pero la lección termina mostrándolas como propiedades topológicas exclusivamente, sin atribuirles a ninguna variable física concreta.

### LECCIÓN SEGUNDA - REDES DE INTENSIDADES DE KIRCHHOFF



(Duración: 03:55,  
Tamaño: 10.9 MiB)

En esta segunda lección creamos los conceptos de intensidad de Kirchhoff y de red de intensidades de Kirchhoff, y mostramos un procedimiento fácil y seguro para obtener redes de intensidades de Kirchhoff, que muestra además de forma inequívoca lo que son las intensidades de bucle.