

# COMENTARIOS SOBRE LOS INFORMES:

## una revisión de la Experiencia A del EL3201

Autor: José Ponce Ramírez (jponceramirezmail.com) Fecha: 21/09/2021

Estimados estudiantes:

Luego de haber corregido el primer informe del curso Laboratorio de Ingeniería Eléctrica, me veo en la obligación de hacerles este resumen con todos los errores que encontré en ellos, y la forma de solucionarlos. El objetivo principal de este “tutorial” es que los próximos informes que elaboren sean de una calidad superior, para que así sus notas sean cada vez mejores. Además, considerando que esta carrera esta sobrecargada con este tipo de trabajos, y que en Plan Común no hay ninguna instancia para mejorar las habilidades de escritura y orden, este curso es el ideal para aprender a “hacerlo bien”.

Para un mayor orden dejaré secciones para agrupar los comentarios, las cuales siguen, de cierta forma, la estructura clásica de los informes que se realizan durante la carrera. Si algún trabajo futuro no requiere alguna sección, los demás comentarios siguen siendo igual de válidos. Por otro lado, planeo actualizar esta guía, de ser necesario, para que la difundan y compartan, si es que les fue útil.

Todos estos consejos están elaborados en base a mi experiencia personal como ayudante desde el año 2018 en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, y a retroalimentaciones que me han hecho durante los años, incluso durante la Tesis, así que cualquier duda y/o sugerencia que tengan, la caja de comentarios está abierta.

### 1) Problemas generales: Ortografía, redacción y LaTeX

Estos comentarios están centrados en aspectos transversales a sus informes, además de la presentación del mismo y el uso de LaTeX. Vale la pena recalcar que el uso de LaTeX no es obligatorio, y que todos estos comentarios son igualmente válidos si trabajan en cualquier otro software de Ofimática, como *MS Word*, *Open Office* o *Libre Office*.

- **Faltas de ortografía:** esto es autoexplicativo, pero aún así tuve informes con más de 130 faltas de ortografía. Pueden tener un trabajo perfecto, pero errores como este empañan todo ese trabajo.
  - Cuando hablan de líneas de transmisión o cables, se escribe con tilde. Usen los correctores ortográficos disponibles (*Overleaf* tiene uno integrado) además de herramientas externas (como *Grammarly* para escribir en inglés).
  - Todas las oraciones deben terminar con algún signo de puntuación. Sí, incluso las oraciones de las listas de ítems o números, como estas.
  - Las referencias deben tratarse como una palabra, por lo que el [1] no debe quedar “colgando” fuera de una oración (luego del punto aparte).
  - Siempre debe haber un espacio delante de los signos de apertura ( $\{$ ,  $[$ ,  $($ ,  $\langle$ ,  $\langle$ ), y esto afecta directamente a la hora de escribir números, ya que se deben presentar como 50 [Hz], no como 50[Hz]. Ah, y cuidado con el entorno matemático de LaTeX, ya que los espacios desaparecen, a menos que los fueren colocando backslash + espacio delante del paréntesis (50\ [HZ]).

Edit: la profesora Constanza Ahumada me comentó algo fuera de conocimiento, porque “usar paréntesis para las unidades, por ejemplo 5 [Hz], no está siempre bien aceptado, sobre todo cuando esto va en el medio de una frase. En papers a mí me han corregido varias veces que debe ser 5 Hz.” Es decir, los paréntesis cuadrados en las unidades tienen sentido en los entornos matemáticos y cuando hay mucho número cerca (como las tablas), pero en el texto no deben usarse.

- **Redacción:** este tema es evidente, ya que una buena redacción permite que sus ideas se entiendan claramente. No sabría como enseñarles a redactar bien, pero creo que la mejor recomendación es que lean, y lean mucho, sobre todo novelas, para que entiendan como se desarrollan las ideas. Además, y esto es válido para todo, lean su propio trabajo antes de entregarlo, porque les permitirá encontrar y solucionar varios errores.
- **Signos de puntuación:** detecté muchos problemas en este punto, por lo que es necesario que sepan usar la puntuación. Una coma es una pausa, un descanso dentro de una oración. Además, se puede usar en otros contextos, como acompañando palabras, separando puntos de una lista e, incluso, como recurso para mejorar la comprensión de un texto. Un punto seguido se usa para cambiar de idea, siempre y cuando esté relacionada a las otras del mismo párrafo. Finalmente, los párrafos SIEMPRE se terminan con punto aparte, y lo digo porque varios se olvidaron de ello. Los dos puntos se pueden usar en algunos contextos en vez del punto aparte.
- **Usos inadecuados de tiempos y formas gramaticales:** los trabajos son impersonales, por lo que siempre deben usar la tercera persona formal, y no escribir “realizamos” o “aprendimos”. Al mismo tiempo, tampoco deben usar el Futuro Gramatical, ya que el trabajo entregado está completamente realizado. Es decir, todo debe ser atemporal e impersonal, y la única excepción es alguna sección de Trabajo Futuro, donde el grupo se compromete a entregar o hacer algo más adelante. Nótese “el grupo”, no “nosotros”, nuevamente impersonal.
- **Márgenes de la página:** simple, no se salgan de los márgenes de las páginas, porque queda muy feo cuando lo hacen.
- **Consistencia en el formato:** durante las secciones hay muchos comentarios puntuales sobre el formato, pero el más importante (y que va acá, en el punto 1)) es que deben ser **consistentes**. Es decir, si dejan una línea en blanco entre los párrafos, que siempre aparezca, al igual que las sangrías de los párrafos. También sean consistentes en el formato de las tablas, porque si no lo son se nota inmediatamente que el documento fue escrito por varias personas sin una guía clara. Además, es importante ser uniforme con la Fuente, ya que deben usar siempre la misma letra en su trabajo y con el mismo tamaño, teniendo obvias excepciones como los encabezados, la portada y las referencias.  
Por otro lado, el salto de página (`\newpage`) solo se utiliza cuando se termina una sección o un capítulo, no entre experimentos o análisis.  
En resumen, decidan **un solo formato para todo el informe**, y respétenlo durante todo el desarrollo del mismo.
- **Orden de la presentación:** hablando de que todo se vea bien, muchos tuvieron graves problemas de formato por culpa del *template* que usaron, que es el de Pablo Pizarro. Una tabla o imagen grande debe ir de margen a margen (pero sin salirse) para que se vea bien, y sus títulos igual. No se ve bien una segunda línea con 2 o 3 sílabas cuando aún les quedaba espacio en la línea anterior.
- **LaTeX:** a pesar de que no es para nada obligatorio usar este editor, este punto es clave para que trabajen bien si deciden embarcarse con LaTeX, porque para lograrlo deben aprender a usarlo correctamente. Por ejemplo, usen `\ref{}` y `\cite{}` para los vínculos con figuras, tablas, ecuaciones, secciones y referencias, de forma tal que los números sean los correctos, y que se pueda llegar rápido a los elementos referenciados. Mi recomendación es que cualquier duda averigüen por internet o con sus ayudantes, porque al ser más viejos es muy probable que nos hayamos topado con alguna de esas dudas.

## 2) Introducción

La clave de esta sección es realizar, como su nombre lo indica, una correcta introducción al tema. Es decir, el lector debe comprender en qué espectro del conocimiento se encuentra, el tema trabajado y muchas otras cosas, las que deben responder a las preguntas: ¿Qué? ¿Por qué? ¿Para qué? ¿Cómo? ¿Dónde? Un ejemplo de Introducción elaborado por mí lo pueden encontrar acá ([https://www.u-cursos.cl/usuario/8dfc9ca6ac782ae858dd3dfbfad5d730/mi\\_blog/o/102238](https://www.u-cursos.cl/usuario/8dfc9ca6ac782ae858dd3dfbfad5d730/mi_blog/o/102238)) en otra entrada de mi Blog de U-Cursos. Por favor, no lo copien, sé que es de Rectificadores, y confío en ustedes.

No obstante, hubo un error bastante recurrente en sus trabajos: comenzar directamente con el tema. Una Introducción básica cuenta con 4 elementos, los que son:

1. **Contextualización**, en donde se lleva al lector desde el tema más general hacia lo particular, es decir, al tópico de su trabajo.
2. **Presentación**, destinada a establecer el tema del trabajo, luego de haber reducido el espacio posible con la Contextualización.
3. **Objetivos**, lo que es autoexplicativo.
4. **Metodología**, sección que explica el cómo se realizó el trabajo. Ojo, el trabajo es el documento, ya que el laboratorio es solo una parte del trabajo general.

Es decir, según este orden, primero se debe partir hablando de las generalidades (por ejemplo, los sistemas eléctricos), para luego ir acotando el tema hasta llegar al punto medular de su trabajo (sistemas trifásicos, tema de este trabajo), y no comenzar de golpe esta sección mencionando que “en este trabajo se muestran los resultados de [...]”, ya que es muy abrupto para el lector.

### 3) Marco Teórico

Esta sección debe estar enfocada en que cualquier lector que posea un nivel mínimo de conocimientos (generalmente definido por los cursos de malla del semestre anterior) tenga la información necesaria para entender su trabajo, ni más ni menos. Es decir, los temas allí tocados deben ser todos los necesarios en los Resultados (como las fórmulas) y los Análisis (teoría para hacer las comparaciones y el desarrollo), y cualquier tema ausente se nota inmediatamente. Al mismo tiempo no sirve colocar información que no se va a usar en el informe (sí, a ti te hablo, Teorema de Millman), porque se siente como relleno innecesario.

Ahora, en temas de metodología de creación del Marco Teórico, tengo 3 observaciones importantes:

- **Nunca debe ser una copia exacta de la guía teórica**, porque eso puede calificar como plagio. Siempre deben ser textos de su autoría, con su propia redacción, de forma que al mismo tiempo que lo escriben aprenden y/o repasan los temas.
- Las figuras usadas deben ser las **indicadas y necesarias**, ya que varios grupos no colocaron circuito alguno para ejemplificar el método de los 2 wattmetros. Recuerden que “una imagen vale más que mil palabras”. Además, es ideal que las figuras sean suyas, de elaboración propia. No obstante lo anterior, también pueden usar figuras de las referencias, solo que deben ser explícitos al mencionar que las sacaron de alguna parte (idealmente colocar la fuente al final del título de la figura).
- Finalmente, y esto aplica para todas las imágenes: que sean de **buena calidad y legibles**. No me sirve una imagen que se ve pixelada, porque denota poca preocupación por su trabajo. Prefieran imágenes vectoriales (formato `.svg`), y el programa *Inkscape* sirve para crearlas (además, es *Open Source*).

### 4) Resultados

Sección clave para el desarrollo de su trabajo, debe ser elaborada con suma preocupación tanto del formato como del contenido. Es por esto que los comentarios van de general a particular, tocando desde aspectos de presentación y orden hasta temas propios de este laboratorio:

- **Contexto**: siempre que coloquen una tabla o figura esta debe ser presentada y contextualizada, mencionando el número de la tabla/figura y el experimento. Por ejemplo: “El primer experimento fue realizado con la conexión estrella equilibrada mostrada en la Figura 1, con la cual se obtuvieron los resultados de la Tabla 1 gracias a las mediciones explicadas anteriormente”. En resumen, esta sección no puede ser un “pegoteo” de tablas e imágenes, sin explicación previa, ya que el objetivo central de presentar cualquier trabajo científico a través de un documento es que sea **replicable**,

por lo que debe tener toda la información para ello. Esto queda más claro cuando se les pide una sección de Metodología, la que acá está fundida en los Resultados y con menor detalle.

- **Imágenes de los circuitos:** es recomendable que la primera vez que se presente una configuración circuital, sea mostrada sin ningún tipo de contaminación. Es decir, se vea el circuito base, sin elementos de medición, para que el lector sea capaz de comprender de mejor forma la imagen y su interpretación. Luego, para mostrar los puntos de medición, se debe colocar otra figura donde se muestren solo las modificaciones realizadas como, por ejemplo, la conexión del voltímetro y el wattmetro en una fase. Considerando esto, si deben medir con algún elemento en otra fase o parte del circuito, o cambiar un parámetro de entrada, no es necesaria una nueva imagen, solo una explicación verbal. La idea es que no sobrecarguen de imágenes redundantes sus trabajos, y que estos pesen menos, para que enviarlos de vuelta sea menos complicado (considerando que U-Cursos anda lento a veces, subir un informe de 10 MB no es gracia).
- **Tablas de resultados:** no es recomendable agrupar todas las tablas al final (ni en los Anexos) porque se pierde el punto del Contexto. Por otro lado, las tablas presentadas en la guía experimental son solo referenciales, por lo que ustedes pueden modificarlas a su conveniencia, siempre y cuando se presenten todas las mediciones pedidas en la guía.

Esto también aplica para cuando las tablas queden muy extensas (en la dimensión horizontal), por lo que si las dividen en dos o más tablas deben agregar una columna de "Configuración" o "N°", para que el cruce de información entre las distintas tablas sea rápido. Y no, no sirve repetir una columna de datos cualquiera para estos efectos.

Además, cuando dividen una tabla en varias, deben hacerlo dentro del entorno `subtable` (si es que están en LaTeX), de forma que todos los fragmentos tengan el mismo número, pero con una letra distinta. Así, para referirse a una tabla en particular, lo hacen hacia la Tabla 1 b), y al conjunto como las Tablas 1.

Otra cosa importante para las tablas es que deben saber alinear los datos: los números nunca van alineados a la izquierda, y el ideal dice que todas las comas decimales deben estar en la misma posición vertical.

- **Simbología y presentación de datos:** en varios informes he visto que inventan simbología extraña para referirse a variables conocidas, y eso está mal, porque ya hay una convención establecida, como la que acá presento a modo de ejemplo:
  - $V$  para voltajes, como por ejemplo  $V_{FN}$  para el fase-neutro, en donde se reemplaza la  $F$  por la letra de la fase, al igual que  $V_{AB}$  en para el fase-fase entre las fases  $A$  y  $B$ . En otras áreas usan la letra  $U$ , pero acá no tiene sentido.
  - $I$  para las corrientes, lo que hace que la unidad imaginaria deba ser  $j$ . Sí, los eléctricos somos raros en ese sentido.
  - Para las potencias se tiene  $P$  para la Activa,  $Q$  para la Reactiva y  $S$  para la Aparente. Además, para diferenciar la mono de la trifásica se puede usar los subíndices  $1\Phi$  y  $3\Phi$  como se ve aquí:  $P_{3\Phi} = 3 \cdot P_{1\Phi}$ .
  - Las potencias de los wattmetros estaban definidas como  $W1$  y  $W2$  en la guía, por lo que debieron seguir con dicha nomenclatura, o a lo más bajar los números al lugar de los subíndices.

Lo anterior también ayuda en las tablas, haciendo que los encabezados sean más pequeños. Es decir, prefiero que escriban " $V_{AN}$  [V]" a "Voltaje Fase A-Neutro [V]" en las tablas, porque así tendrán menos problemas de espacios o con los márgenes. Además, toda medición que tenga unidad debe llevarla en el título, y si el valor es adimensional (como el Factor de Potencia) pueden escribir [–] o no agregar nada, aunque yo prefiero la primera forma.

- **Gráficos:** este problema no apareció en este trabajo de forma importante, pero lo dejo para el futuro. No sirve copiar y pegar el que aparece en Excel o MATLAB, ya que deben adecuar todos los elementos de él al informe: es decir, las líneas deben ser claramente distinguibles (tengan piedad con los daltónicos como yo) y los textos legibles. En relación con esto último, una buena forma de asegurarse de que todo se vea bien es que el tamaño de las letras dentro del gráfico sea similar al usado en el informe.

- **Consistencia con el idioma:** esto es simple, deben usar la coma como separador decimal, no el punto, ya que estamos en Chile, escribiendo informes en español.
- **Poco manejo de conceptos:** muchos grupos siguieron confundiendo "Potencia Trifásica" por "Potencia Activa", por culpa de la guía, y a pesar de que se aclaró en el foro. Este tipo de dudas deben quedar claras antes del desarrollo de su trabajo, ya que como se explicó todas las potencias (P, Q y S) tienen sus variantes fásicas, dependiendo de los circuitos. Además, y esto como comentario puntual, la Potencia Aparente (S) se trabaja como magnitud, no como fasor, ya que todas las cosas (motores, líneas de transmisión, transformadores, etc) se marcan con  $Z [VA]$ , no con  $(X + jY) [VA]$ .

## 5) Análisis

Acá los problemas se resumen a una falta de metodología clara para hacer los Análisis, ya que el mencionar lo que se ve directamente no sirve para eso. A mí me gusta hacer la separación entre una **Observación**, que es una frase donde se dice con palabras algún comportamiento visto en los resultados, y un **Análisis**, una idea que trata de encontrar una justificación para lo visto, sea correcto o erróneo. Con esto en mente, **Observación no es igual a Análisis**, por lo que cuando les piden que analicen los resultados, deben hacer precisamente eso, encontrar razones que justifiquen o refuten lo visto con las mediciones. Esto requiere teoría, y la teoría debe ir en el Marco Teórico, como ya se mencionó en el punto 3).

Por otro lado, para que el Análisis sea completo, se deben hacer **comparaciones con la teoría** a través de resultados teóricos, de forma tal de poder comparar directamente e, incluso, calcular porcentajes de error teoría versus práctica. Además, también se debe hacer un **análisis comparativo entre las secciones**, y esto lo digo porque muchos grupos no se percataron de un resultado importante: la potencia para las cargas en Delta es el triple que para las cargas en Estrella, manteniendo la misma fuente y los mismos valores de Impedancia.

## 6) Conclusiones

Acá el problema más recurrente fue que confundieron las Conclusiones con un resumen del trabajo. Es decir, además de ese resumen (que debe ser pequeño) deben privilegiar los aprendizajes y los comentarios y críticas: digan qué les llamó la atención, qué fue fácil de entender, qué les generó dudas, qué fue difícil de desarrollar y qué les gustaría que los estudiantes futuros hiciesen o dejarasen de hacer.

## 7) Otras secciones de su Informe

Estos son comentarios menores para el resto de partes de sus informes.

- **Portada:** acá todos los nombres deben mostrarse en el mismo formato. Es decir, no se puede colocar Pedro Vásquez L. y Rocío Vicuña Rodríguez, ya que no tienen la misma cantidad de apellidos. No obstante, si alguien se identifica con nombres dobles (Juan Pablo o María José, por dar ejemplos), es completamente válido colocar el nombre doble, pero siguiendo el formato en el resto de aspectos. Además, los nombres se ordenan alfabéticamente por el primer apellido. Acá también preocúpense de que la fecha de Realización (si la agregan) sea la real y no igual a la de entrega del Informe.
- **Índices:** todas las secciones mostradas deben ir numeradas, por lo que la Bibliografía/Referencias debe tener el correlativo. También, por temas de jerarquía, es recomendable separar los índices de Figuras y Tablas en una página distinta a la del General, y los primeros deben presentarse en páginas independientes si es que son lo suficientemente extensos.
- **Bibliografía:** una sección muy importante en trabajos como este, ya que muestra de donde sacaron la información. Es importante que coloquen todas las referencias que usaron, en orden de aparición en el trabajo, y que se respete a cabalidad el formato IEEE y el idioma español. Esto lo pueden lograr utilizando paquetes de LaTeX como el `IEEEtran.bst`, el cual toma cualquier archivo `.bib` en su proyecto y lo formatea y agrega al documento siguiendo el formato IEEE. En otro tema, agregar la

Bibliografía pero sin citar las referencias en ninguna parte de su trabajo es como no agregar Bibliografía. Es decir, toda referencia debe ser usada.

- **Anexos:** el objetivo de esta sección es colocar información complementaria en caso de que el lector desee ahondar más en algún aspecto de su trabajo. Debido a las características de los laboratorios Obligatorios, no se justifica su uso, por lo que las tablas de Resultados deben ir en la sección respectiva, igual que las imágenes de los circuitos armados y todas las ecuaciones teóricas.