



Noviembre 2019 - ISSN: 1696-8352

LA DEONTOLOGÍA APLICADA A LA INSTALACIÓN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Autores:

Jeverson Santiago Quishpe Gaibor¹

Docente investigador de la Universidad Politécnica Salesiana
Quito, Ecuador jquishpe@ups.edu.ec

Diego Javier Ponce Andrade²

Estudiante investigador de la Universidad Politécnica Salesiana
Quito, Ecuador dponcea@est.ups.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Jeverson Santiago Quishpe Gaibor y Diego Javier Ponce Andrade (2019): "La deontología aplicada a la instalación sistemas fotovoltaicos", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana (noviembre 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/deontologia-sistemas-fotovoltaicos.html>

RESUMEN:

En el presente documento se propone el uso de los sistemas fotovoltaicos, para usarlos en conjunto con los sistemas convencionales de generación de energía eléctrica, estos sistemas nos ayudaran principalmente a dar abastecimiento de energía en las zonas rurales.

Principalmente nos vamos enfocar en la evolución, fundamentos, clasificación, funcionamiento, características, ventajas y desventajas que proporcionan los sistemas fotovoltaicos haciendo hincapié principalmente en los paneles solares, tipos de paneles solares existentes los aspectos técnicos y deontológicos que conllevan al realizar la instalación de los sistemas antes mencionados y como el cambio de visión en la sociedad para el uso de energías renovables sea una inversión para mejorar la calidad de vida de las personas, ya que este medio de producción de energía es gratuito, inagotable, y ayuda a que las personas que habitan en zonas rurales y no tienen acceso a la red puedan acceder a este servicio, mejorando el aspecto económico y social de la población. Los beneficios que da este tipo de tecnología, las políticas relacionadas a la implementación de los sistemas fotovoltaicos, analizaremos como al aplicar los conceptos deontológicos en la vida privada y laboral, puedo ayudarnos a conseguir un desarrollo personal y profesional.

PALABRAS CLAVES: calidad de vida – deontología - energía renovable - energía eléctrica - paneles solares - sistemas fotovoltaicos.

ABSTRACT:

This document proposes the use of photovoltaic systems, to use them in conjunction with conventional systems of electricity generation, these systems will help us mainly to provide energy supply in rural areas.

Mainly we are going to focus on the evolution, fundamentals, classification, operation, characteristics, advantages and disadvantages that photovoltaic systems provide, mainly emphasizing solar panels, types of existing solar panels, the technical and deontological aspects that entail when installing the systems mentioned above and how the change of vision in society for the use of renewable energy is an investment to improve the quality of life of people, since this means of energy production is free, inexhaustible, and helps people who live in rural areas and do not have access to the network can access this service, improving the economic and social aspect of the population. The benefits of this type of technology, the policies related to the implementation of photovoltaic systems, we will analyze how by applying the deontological concepts in private and work life, I can help us achieve personal and professional development.

KEYWORDS: deontology - electric power - photovoltaic systems - quality of life - renewable energy - solar panels.

1. INTRODUCCIÓN

La constante evolución de la tecnología ha dado como lugar un uso indiscriminado de los recursos naturales para la obtención de combustibles, como consecuencia hemos observado como el medio ambiente ha reaccionado a tal explotación, teniendo como resultados desastres ambientales, grandes cambios en la temperatura, extinción de algunas especies. Esto ha hecho que la sociedad piense en nuevas formas de obtención de energía, lo que hace que se desarrolle el uso de los recursos renovables para remplazar a los combustibles fósiles y la obtención de energía por medio de recurso no renovables. La demanda eléctrica de un país, nos puede dar una idea de cómo está esta su crecimiento económico o como este está avanzando tecnológicamente, por lo que un estudio de nuevas formas de generación, transmisión y distribución van saliendo a la luz.

Para el uso eficiente y económico de la energía solar es necesario el diseño de un adecuado sistema en donde las condiciones de la demanda, irradiación solar durante el día y la capacidad del uso de baterías para el almacenamiento temporal de esta energía son necesarios, en la actualidad se cuenta con algunas configuraciones dependiendo de las condiciones a las cuales van a ser implementadas. Por lo cual un diseño bien hecho es una parte fundamental para que la red sea confiable.

2. DESARROLLO Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

2.1 Uso del Sol como Medio Energético

El sol es el principal recurso energético de la tierra, es un gigantesco reactor nuclear en el que su masa se convierte continuamente en energía, de esta energía una parte mínima llega a la tierra, pero es ampliamente superior a la utilizado por todas las personas en la tierra. La energía solar es una fuente primaria de energía, así como un recurso renovable. (Constante, Palacios, 2014)

La energía solar en la tierra es abundante, no contamina y es inagotable, llamando el interés de la explotación de su recurso (Vanek, Albright y Angenent, 2012).

La energía solar viene a la tierra de forma directa e indirecta. La energía solar indirecta, se presenta en la transformación eminente de la misma en la atmósfera e hidrosfera, en viento, en olas y en precipitación que pueden ser explotadas con sistemas eólicos, centrales mareomotrices y con centrales hidráulicas respectivamente; estas últimas aprovechadas de gran manera en el Ecuador (Rujula, 2009).

De forma directa, se clasifica por sus efectos, por medio de sistemas térmicos cuando se utiliza para producir calor en colectores solares, climatización de edificaciones y, en ocasiones en la producción de vapor de agua para utilizarla en la generación de energía eléctrica por medio de centrales termosolares,

fotonico por sistemas fotovoltaicos (Rujula,2009); lo cual se realiza por medio de células solares que juntas forman paneles. Su principio de funcionamiento, es el fundamento en el impacto de fotones que provienen de los rayos solares, productor del movimiento de electrones de la última capa del elemento semiconductor.

2.2 Fundamentos, Clasificación y Funcionamiento de los Sistemas Fotovoltaicos

El fundamento técnico para la utilización de esta fuente de energía es el efecto fotoeléctrico, el cual lo definiremos en la absorción de la luz por ciertos materiales, la energía absorbida de los fotones excita a los electrones del material provocando que parte de ellos salgan de sus posiciones lo que darán a lugar a cargas negativas, debidos a los electrones desplazados, y a cargas positivas debido a los huecos dejados por los electrones. (Velasco,2007)

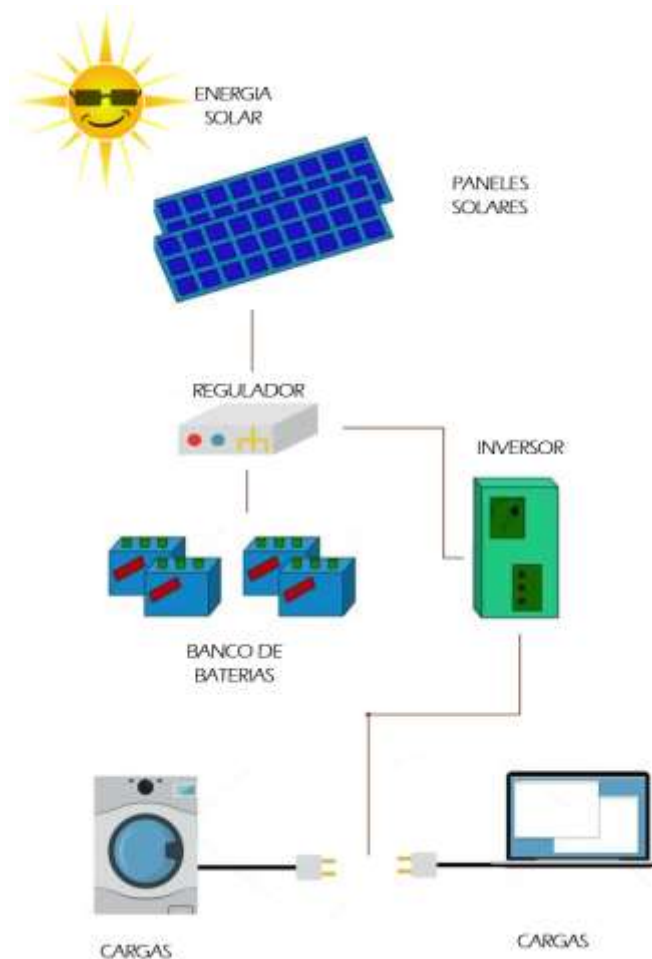


Figura 1. Estructura Básica de un Sistema Fotovoltaico

Un sistema fotovoltaico se forma de varias partes las cuales se clasifican de la siguiente manera: paneles solares los cuales están formados por un conjunto de células de iguales características, están hechos por una cubierta exterior de vidrio la cual debe permitir el paso de la luz solar, normalmente estos paneles están diseñados para trabajar con sistemas de baterías de 12 V las cuales son las más comunes en el mercado, posteriormente van conectados hacia un regulador los cuales pueden clasificarse en reguladores en serie y paralelo, la misión de estos es evitar la sobrecarga del acumulador,

ya que se trabaja con una fuente de energía la cual es muy variable ya que depende de las condiciones climáticas del entorno que lo rodea, estos es de gran ayuda ya limita la tensión y corriente proporcionada por los paneles solares para obtener una tensión constante e los acumuladores de carga en este caso el banco de baterías, inversor el cual es el encargado de transformar la corriente continua que obtenemos del panel y transformarla en corriente alterna la cual tiene que estar sincronizada con la red eléctrica, el cual la que utilizamos en los hogares para el uso en los electrodomésticos (Prajapat , Katariya, Kumar , Shukla S, 2011), además debe poseer un sistema de protección y medida, el cual está compuesto por un interruptor termo magnético el cual es un dispositivo que puede interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando la corriente y voltaje llegan a un valor predeterminado y se pasan de dicho valor, entrara en acción un dispositivo electromecánico el cual tiene como finalidad principal proteger a los usuarios de accidentes al tener contactos con la instalación, este dispositivo se llama interruptor diferencial, estos dispositivos mencionados anteriormente actuaron como protección para nuestra instalación, y un contador de energía el cual contara la energía que va a producir el panel solar y otro medidor en el que se observara la energía consumida (Decker, Jahn, 2004), sistema de acumulación o banco de baterías, el cual se lo define como un dispositivo electroquímico el cual almacena energía eléctrica en forma de enlaces químicos, la cantidad de energía que puede ser almacenada por una batería estará dada por el producto del voltaje nominal por el número de amperios hora su vida útil dependerá en gran proporción del mantenimiento que se brinde ya que en muchas ocasiones suele verse acortada por la sulfatación de sus bornes y esto se da por la falta de mantenimiento, finalmente se tendrá que realizar una instalación de protección a tierra el cual nos servirá para precautelar nuestro equipos en caso de descargas eléctricas (De Miguel , Bilbao, 2005). Una particularidad del sistema fotovoltaico es que funcionan cuando reciben la irradiancia solar, por lo tanto, la cantidad de energía que producirá el panel solar será proporcional a la cantidad de luz del sol que reciba, por este motivo se debe incluir un sistema de almacenamiento de energía, en este caso van a ser el banco de baterías (Abella,2008).

A los paneles fotovoltaicos se los puede clasificar por su configuración, aplicación, conexión, pero entre los más importantes podemos encontrar los sistemas fotovoltaicos conectados a la red y aislados. (Salazar, Carrion 2015). Esta clasificación nos sirve para tener una mejor forma de cubrir los problemas de caídas de voltaje que existen en las partes alejadas los cuales están alejados de la red y por lo tanto no pueden hacer uso de la misma. (Tautiva, Cadena, Rodriguez ,2009).

2.2.1 Sistemas Fotovoltaicos Aislados

Los sistemas fotovoltaicos aislados sirven para utilizarse a nivel residencial en las zonas donde no es posible encontrar una red de transmisión eléctrica cercana, ya que al intentar conectar dichos usuarios a la red de transmisión eléctrica causaría costos sumamente elevados, un ejemplo de esto se puede observar en zonas del oriente ecuatoriano en donde era más económico que la empresa de electricidad construya una nueva casa cerca de la línea de transmisión que conectar la carga a la línea, actualmente debido a esta nueva tecnología ha hecho que la mayoría de personas tengan acceso al servicio de electricidad a precios más económicos. Estos sistemas normalmente son utilizados en estaciones repetidoras de telecomunicaciones, estaciones meteorológicas entre otras. (Petrone, Spagnuolo,2011)

2.2.2 Sistemas Fotovoltaicos Conectados a la Red

El tipo de conexión para los sistemas fotovoltaicos conectados a la red es usado para la aplicación de los paneles fotovoltaicos a la generación distribuida, que es una nueva tecnología; los elementos principales para este tipo de conexión son el inversor, equipos de medición en una o dos direcciones y las protecciones del sistema. (Yiwei, Ping, Hongxia, 2011).

Este tipo de configuración es utilizado en los sistemas de generación fotovoltaica en donde se conecta hacia un nodo de la red de distribución para contribuir a la generación, de esta forma ayudando a que la demanda sea igual a la generación (Naing, Srinivasan, 2010).

2.3 Ventajas de Utilizar la Energía Solar Fotovoltaica.

La principal ventaja de utilizar la energía solar fotovoltaica, es que esta es una energía limpia, además de ser un recurso ilimitado. (Velasco, 2007)

- No utiliza dinero ya que es un recurso gratuito proveniente del sol.
- No necesita un mantenimiento complejo a sus equipos.
- Su vida útil es de aproximadamente veinte años, y con el auge de las nuevas tecnologías, tiene una mejora en sus componentes por lo que comienza a tener una vida útil de aproximadamente cuarenta años. (Jahn, 2000)
- Es una solución óptima para brindar energía eléctrica a las zonas alejadas a un precio conveniente.
- Es un recurso ilimitado, ya que la energía proveniente del sol es inagotable.

2.4 Tipos de Paneles Solares

- Paneles Monocristalinos de Celdas de Silicio. - Las células de silicio monocristalino se fabrican a partir de bloques de silicio cilíndricos. Se cortan los cuatro lados del cilindro, con lo que se derrocha abundante silicio y se hacen láminas con bordes redondeados. Por tanto, los cristales tienen una pureza elevada, lo que provoca que el rendimiento de cada celda aumente.
- Paneles Policristalinos de Silicio. - Su proceso de fabricación es diferente al de los paneles monocristalinos, se funde en bruto con impurezas el silicio y a continuación, se vierte en un molde cuadrado. Como resultado, las láminas son todas perfectamente cuadradas. Al poseer impurezas, desarrollan policristales que como resultado afectan en una alta proporción a la eficiencia del panel solar.
- Paneles de Capa Fina. - Para minimizar los precios de producción y mitigar la posible escasez de silicio, se comenzó a investigar e invertir en placas de otros tipos de materiales. A parte de paneles solares de capa fina con silicio, se consiguió una gran reducción de los costos usando otros elementos. Los más importantes son módulos de capa delgada de cobre, indio y selenio o de cobre, indio, galio y selenio y módulos de capa delgada a base de cadmio y telurio. Modernos procesos como por ejemplo tecnologías de imprenta resultan en capas ultra finas usando menos materia prima.

2.5 Políticas relacionadas a la implementación de Sistemas Fotovoltaicos en el Ecuador.

El cambio climático a nivel global ha dado como resultado que se ideen nuevas formas de producción de energía, esto dio como resultado que se adopten políticas de incentivos, a las empresas que deseen invertir en la producción de energía eléctrica mediante sistemas fotovoltaicos. En nuestro país se dio como incentivo, un precio mayor por la venta de energía eléctrica, para tener una mejor idea a que se refiere este punto, todas las formas de producción de energía eléctrica, como por ejemplo la generación de energía por medio de centrales hidroeléctricas, de centrales de ciclo combinado, termoeléctricas, etc, tienen diferentes precios para la venta de generación eléctrica. Para que las empresas se interesen a

invertir en la creación de sistemas fotovoltaicos, les ofreció precios mayores a otros medios de generación, además de trato preferencial en la compra de energía eléctrica.

CENTRALES	PRECIO (cUSD / kWh) Territorio Continental	PRECIO (cUSD / kWh) Territorio Insular De Galápagos
EOLICAS	9.39	12.21
FOTOVOLTAICAS	52.04	57.24
BIOMASA Y BIOGAS	9.67	10.64
GEOTERMICAS	9.28	10.21
PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS HASTA 5 MW	5.80	6.38
PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS MAYORES A 5 MW HASTA 10 MW	5.00	5.50

Tabla 1. Precio de la energía eléctrica en el Ecuador

Como podemos observar en la regulación del No. CONELEC - 009/03, en la cual dicta los precios de la energía producida con recursos energéticos renovables no convencionales, se puede observar un precio muy alto de los sistemas fotovoltaicos en relación con otros medios de producción de energía eléctrica.

3.CONCEPTOS DEONTOLÓGICOS IMPLICADOS A LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.

3.1 Deontología Profesional.

En primer lugar, debemos tener en claro el concepto de deontología el cual se define como aquello que el profesional debe hacer cumplir del campo laboral (Quishpe, 2019), para esto el Ingeniero debe tener un conocimiento claro al momento de realizar la instalación conceptos referidos a la instalación de sistemas fotovoltaicos, ya que, al ser una tecnología reciente, no se tiene mucha practica en su instalación. Aquí entra también un dilema moral al momento de analizar en qué lugares se debe realizar la implementación de dichos paneles, ya que estos normalmente se utilizan en áreas alejadas a la red de transmisión eléctrica, un ejemplo regular de los usuarios alejados son personas de escasos recurso, pero lamentablemente siempre existen personas que quieren usufructuar de cualquier situación, por lo cual siempre se de tener en mente que tenemos deberes morales de hacer las cosas que es correcto hacer y deberes morales de no hacer (Lacewing, 2019). Los profesionales siempre deben realizar un análisis económico y ético, en el cual debe primar el bienestar social, al beneficio económico que puede tener el profesional, hay que cambiar el pensamiento de la sociedad de consumo que nos menciona que hay una mentalidad que absolutiza el consumo como bien del hombre, (Argandoña, 2007) dejando de lado el bienestar deontológico, ya que no hay que buscar solamente el desarrollo económico, sin alcanzar el desarrollo ético, los cuales en conjunto nos ayudaran a alcanzar un bienestar total.

3.2 Moral y Ética Aplicado a la Instalación de Sistemas Fotovoltaicos.

Al momento de escoger la correcta ubicación de un panel solar entran muchos factores, ya que de esta decisión se manejan costos económicos, laborales, y sociales. El factor económico entra en acotación al momento de escoger cuantos paneles deben instarse, los materiales que van hacer utilizados para su instalación; el factor laboral al momento de ver cuánto personal va a ser utilizado para hacer el montaje, y la parte social, ya que esta tecnología es utilizada para las cargas que están alejadas de la red

eléctrica y por lo general son personas de escasos recursos, y por lo tanto se debe optimizar los recursos en el instante de montar la instalación de un panel solar en estos hogares. Para todos estos factores entran la moral y la ética, los cuales se definen; la ética como v normas que varias normas una persona ha aprendido y utilizado en su propia vida en cambio, la moral es el comportamiento en el que consiste nuestra vida (Quishpe, 2019). Para realizar un trabajo hay que regirnos a las normas morales, las cuales ayudan a tener un buen comportamiento.

Como pudimos observar la moral y la ética van entrelazadas una de la otra, y nos ayudan a tomar un camino correcto en todos los aspectos de nuestro diario vivir, ya que varios factores pueden afectar nuestra forma de afrontar las situaciones que se nos presenten, pero lo que debe resaltar es nuestra ética, ya que esta puede ser positiva sugiriendo acciones y no hacer caso a una ética negativa que prohíbe y cohibe””. (Gaviria, 2008).

Todo esto nos lleva a actuar de una forma ética, ayudando a las personas de bajos recursos económicos, ya al tener energía eléctrica, podrán tener una mejor forma de vida, y podrán ayudar a que puedan superarse, al poder tener accesos a más recursos.

3.3 Ventajas Económicas y Sociales sobre el beneficio del uso de Sistemas Fotovoltaicos.

La utilización del sol como una fuente de energía hace que este sea un recurso infinito, el cual varios gobiernos con políticas e incentivos económicos han hecho que el uso de paneles solares sea más común en los usuarios. La responsabilidad social implica varios aspectos principalmente el desarrollo y la puesta en practico de políticas y sistemas de gestión y comunicación en referencia al a un entorno social, ambiental y económico. Para ser responsables socialmente se debe estar comprometido con que la mejora social implique los valores, la ética, la transparencia y una equidad social. (Juger, 2019).

Como ventaja económica podemos encontrar que las poblaciones alejadas pueden acceder a la energía eléctrica todo el tiempo al utilizar los paneles solares como un sistema de respaldo ya que normalmente la energía eléctrica no puede llegar todo el tiempo a su población debido a la escasa infraestructura de transmisión. Los paneles solares han venido a remplazar a mini plantas eléctricas a gasolina y su instalación tiende a ser más económica gracias a los incentivos que brinda el gobierno para su uso. En el ámbito social se tiene la ventaja de que en la noche los niños pueden seguir estudiando gracias a la producción de energía, puede mejorar su calidad de vida ya que esta es un estado de satisfacción general, la cual brinda características subjetivas y objetivas, en el aspecto subjetivo cubriendo el bienestar físico, psicológico y social en el cual hacemos hincapié al momento de utiliza un panel solar. (Ardila,2003).

4. CONCLUSIONES

1. El uso acelerado de los recursos energéticos convencionales ha dado como resultados que los combustibles fósiles, empiecen a escasear y por lo tanto subir su costo, esto ha hecho que el estado brinde incentivos para el uso de energías renovables, las cuales, gracias a estos incentivos, como resultado han dado acceso las personas que viven en lugares de difícil acceso, donde muchas veces no existe la infraestructura eléctrica, o si existe tiene bastantes desconexiones.
2. Los sistemas fotovoltaicos funcionan mejor en los lugares con bajas temperaturas, esto en el Ecuador es de gran ayuda, ya que gracias a su geografía son de gran utilidad para usarlos en las poblaciones cercanas a las cordilleras, que gracias a sus características ambientales brindan los factores ideales para el uso de los sistemas fotovoltaicos, además de ayudar en la calidad de vida de las personas que viven en estos lugares, que mayoritariamente son personas de escasos recursos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Constante J. y Palacios E. (2014). El recurso solar para la generación de energía, Análisis para el Distrito Metropolitano de Quito. Universidad Politécnica Salesiana.

Vanek F., Albright E., Angenent L. (2012). Energy Systems Engineering Evaluation and Implementation, Second Edition. McGraw Hill Professional.

Rujula A. A. B. (2009). Sistemas fotovoltaicos. España: Prensas Universitarias de Zaragoza.

Prajapat K. K., Katariya A., Kumar A., and Shukla S. (2011). Simulation and Testing of Photovoltaic with Grid Connected System, International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks.

Decker B, Jahn U. (2004). Performance of 172 grid connected PV plants in northern Germany – analysis of yields and optimization potentials. ISES Solar World Congress.

De Miguel A. y Bilbao J. (2005). Planta Fotovoltaica de 4.32 kWp Conectada a Red en el Laboratorio C.I.B.A Universidad de Valladolid- España.

Alonso M. (2008), Características de la radiación solar, División Solar-PVLabIER, Fundamentos dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica; CIEMAT.

Salazar Dias and Carrion D. (2015). Characterization and modeling of the efficiency of photovoltaic systems, IEEE Lat. Am. Trans., vol. 13, no. 8, pp. 2580–2586.

Tautiva C., Cadena A., and Rodriguez F. (2009). Optimal placement of distributed generation on distribution networks. Univ. Power Eng. Conf. (UPEC). 44th Int., pp. 1–5.

Petrone G. and Spagnuolo G. (2011). Recent advances in efficient and reliable photovoltaic systems, in IECON 2011 - 37th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, pp. 4619–4622.

Yiwei M., Ping Y., and Hongxia G. (2011). Distributed Generation System Development Based on Various Renewable Energy Resources, Control Conference, 30th Chinese, vol. 0, no. 1, pp. 821 – 825.

Naing L. and Srinivasan D. (2010), Estimation of solar power generating capacity, IEEE 11th Int. Conf. Probabilistic Methods Appl. to Power Syst. PMAPS, pp. 95–100.

Velasco G. (2007), Generación solar fotovoltaica dentro del esquema de generación distribuida para la provincia de Imbabura. Escuela Politécnica del Ejercito.

Jahn U., (2000). D. Mayer. Analysis of the operational performance of the IEA Database PV system. 16th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Glasgow.

Quishpe, J.S. (2019). Contextualización, Capítulo Uno, Primer Ciclo: Quito, Ecuador. Disponible en: <http://virtual.ups.edu.ec/presencial54/course/view.php?id=1484#section-1>

Lacewing, M. (2019). Deontology. Routledge, Taylor & Francis Group. Disponible en: <http://www.alevelphilosophy.com.uk>

Quishpe, J.S. (2019). *Diferencia entre Etica y Moral*. Disponible en: http://virtual.ups.edu.ec/presencial54/pluginfile.php/150294/mod_resource/content/1/LECTURA%20Diferencia%20ETICA%20MORAL.pdf

Gavira, R. (2008). Calidad de Vida: Una Definición Integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, Colombia: Fundación Universitaria Konrad Lorenz.

Argandoña, A. (2007). La Etica de la Sociedad de Consumo. Cuadernos Empresa y Humanismo, Instituto 37.

Junger E. (2019). *Etica, Responsabilidad Social y Transparencia*. Disponible en:
http://virtual.ups.edu.ec/presencial54/pluginfile.php/182227/mod_resource/content/0/%C3%89tica%20y%20Responsabilidad%20Social.pdf

Ardila, R. (1995). Psicología y calidad de vida. *Innovación y Ciencia (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia)*, 4 (3), 40-46