

Investigación aplicada y factibilidad económica

Diana García & Aurea Vicente

D. García & A. Vicente
Universidad de la Cañada, Calle Independencia 4, Centro, 68540 Teotitlan de Flores Magón, Oaxaca
diana_lgv@hotmail.com

M. Ramos.,V.Aguilera.,(eds.). Ciencias Administrativas y Sociales, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2014.

Abstract

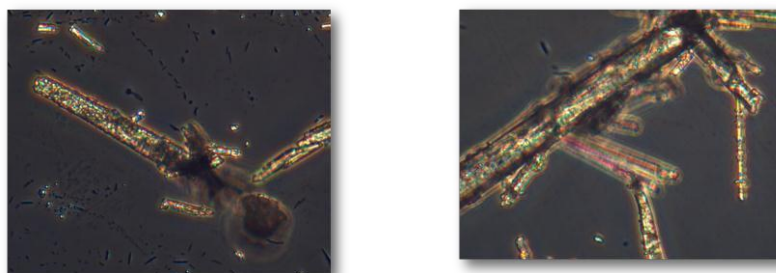
Technological advances in data transmission have allowed society to have access to information, there are for a constant search for materials containing magnetic electrical, optical or special. Today we have entered a new era where advances in technology are more dependent than ever on the discovery and development of new useful materials. It is in this context that the present work, the Academicians UNCA - IADEX stands, synthesized a thiourea with nonlinear optical properties which could help to enrich the properties of traditional materials widely used in the transmission of information such as the optical fiber. To strengthen our hypothesis, a study measuring the economic and financial feasibility in technical products was performed as: copper, fiber optic and thiourea, the results show that it would be feasible to use thiourea (for doping to the optical fiber) , and which is the second most profitable product. It also follows that it is possible to manufacture optical fiber doped with thiourea, in this way avoiding the use of repeaters to amplify the signal and thereby the high costs which currently cause the amplifiers in the data transmission would be high.

5 Introducción

En el Cuerpo Académico UNCA-IADEX, se llevó a cabo un trabajo de investigación intitulado Estudio de Tioureas y Chalconas: Síntesis Verde, Aplicaciones Tecnológicas y Factibilidad Socioeconómico, mediante el proceso de sintetización de tioureas quirales se identificaron propiedades ópticas no lineales, esto generaría mejoras en la eficiencia de la transmisión de información, debido a que los materiales con propiedades ópticas no lineales poseen aplicaciones en el área de comunicaciones ópticas, tales como moduladores de luz, filtros, guías de onda superficiales, dobladores de frecuencia, deflectores o memorias ópticas entre otras.

El presente trabajo muestra la factibilidad técnico económica-financiera en productos como: cobre, fibra óptica y tiourea, a razón de la información obtenida del poster titulado “Caracterización óptica de (R, R)-N, N'-Bis(1,2,3,4-tetrahidro-1-naftil) tiourea 2a, para sus posibles aplicaciones como material óptico no lineal (ONL)” en el cual se identificaron propiedades ópticas no lineales en las tioureas. La razón por la cual la tiourea puede ser aplicado en óptica no lineal, se basa en las imágenes obtenidas de la Figura 1, en las cuales se pueden observar cambios de índice de refracción, es decir cambios de color en distintas áreas del micro cristal, esto indica que el cristal tiene la cualidad de cambiar la frecuencia de onda incidente.

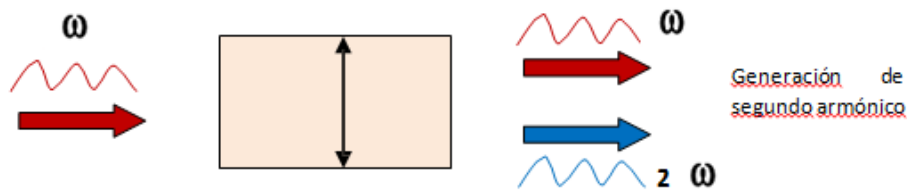
Figura 5 Imágenes de micro cristales de tiourea observados en contraste de fase. a) objetivo de 20 x (.40) y b) objetivo 40 x (0.55).



Se dice que “el comportamiento no lineal se refiere cuando la luz puede alterar su frecuencia al pasar por un medio, esto es, se generan haces de nuevas frecuencias” (Carrascosa, 2011).

Específicamente la tiourea llamada (R, R)-N, N'-Bis (1,2,3,4-tetrahidro-1-naftil), (Vasquez y cols., 2011) posee propiedades ópticas no lineales (Orlando y cols., 2013), dicha propiedad es de vital importancia en la transmisión de datos ya que permite facilitar dicha función en los medios de comunicación tradicionales que hasta el día de hoy conocemos, los cuales son cobre y fibra óptica, por lo cual se consideró adecuado evaluar su efecto en el uso del cobre y fibra óptica dopada con tiourea (FODT).

Figura 5.1 Comportamiento no lineal. Tomado de Carrascosa, 2013



Cada producto, tiene características que lo posicionan en el mercado de la transmisión de información y otros campos, así el cobre es un mineral metálico de amplio uso en la industria moderna, las comunicaciones y otros sectores de la economía (Copper, 2013). Una de sus aplicaciones se encuentra en la transmisión de datos y señales, los cables fabricados a base de éste material presentan mayor ancho de banda, menor consumo de energía, ofrece una instalación y una conexión más sencilla (Copper, 2013). Aunado a esto, transmite energía y datos a través del mismo cable, lo que simplifica las conexiones de entretenimiento digital, comunicaciones, computación y equipos de seguridad con redes de alta velocidad (Copper, 2013). Por otro lado, la fibra óptica consiste en una delgada hebra de vidrio o silicio fundido que conduce luz, las aplicaciones básicamente consisten en la transmisión de datos en telefonía y televisión (Aleben Telecom, 2013). Algunas de las ventajas de este material, es que, al no conducir señales eléctricas son ideales para incorporarse en cables sin ningún componente conductor y pueden usarse en condiciones peligrosas de alta tensión, a la par, presentan la capacidad de un mayor ancho de banda que el cobre, misma propiedad puede ser aprovechada para incrementar la capacidad de transmisión con el fin de reducir el costo por canal; de esta forma es considerable el ahorro en volumen en relación con los cables de cobre (Aleben Telecom, 2013). En un caso especial se tiene a las tioureas, que en recientes investigaciones se observó que (R, R)-N, N'-Bis (1,2,3,4-tetrahidro-1-naftil) posee propiedades ópticas no lineales (Orlando y cols., 2013), siendo la tiourea un material en forma de cristal y de la propiedad antes mencionada, surge la propuesta de generar un nuevo producto fabricado en base a la fibra óptica y tiourea.

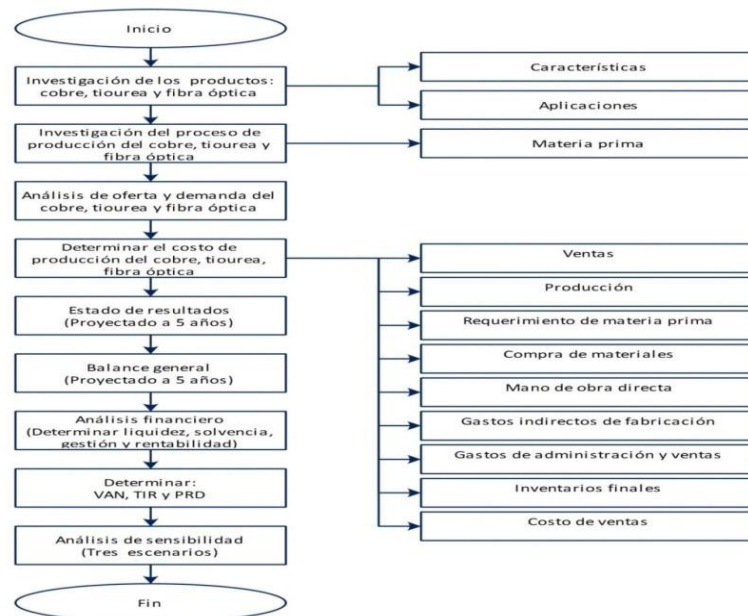
5.1 Metodología

En primera instancia, se realizó una investigación de las características y aplicaciones que tienen el cobre, fibra óptica y tiourea con respecto a la comunicación o transmisión de datos.

Posteriormente se llevó a cabo un desglose sobre el proceso de producción del cobre, fibra óptica y tiourea, donde las principales fuentes de información consultadas fueron artículos científicos, documentales, páginas web, etc., a partir de esto se determinaron los implementos necesarios en mano de obra, materia prima y gastos indirectos de fabricación en el proceso de producción; para el caso del cobre, se consultaron páginas web como son:

Codelco (Codelco, 2013) del cual se recabo información sobre el proceso de producción llevado a cabo para la obtención del cobre como las materias primas utilizadas, así mismo se consultó un apartado especial de proyectos preliminares para las plantas industriales (Proyecto preliminares para las plantas industriales, 2013) de dicho sitio se obtuvieron datos referentes a materias primas, mano de obra requerida, maquinaria, equipo y gastos generales de la planta, en base a toda esta información se desarrollaron las cédulas correspondientes y se visitó la página oficial del INEGI (INEGI, 2013) para conocer el total de producción anual y realizar la proyección a 5 años. La fibra óptica carece de información con respecto al proceso de producción por lo que se recurrió a documentales en Discovery Channel (Discovery Channel, 2013). La información recabada de la tiourea fue del artículo: “Síntesis de dos tioureas quirales N,N´-disustituidas por irradiación de microondas” (Vásquez y cols., 2011). Una vez obtenidos los datos se calculó la oferta y demanda para cada producto así como el costo de producción. Para efectuar de manera ordenada el estudio se elaboraron cedulas de presupuesto de ventas, producción, requerimiento de materia prima, compra de materiales, mano de obra directa, gastos indirectos de fabricación, gastos de administración, ventas, inventarios finales y costo de venta a fin de proyectar el presupuesto maestro. Se proyectó el Estado de Resultados y balance general a cinco años. Teniendo los estados financieros, se implementó el análisis financiero en el cual se determinaron los indicadores de liquidez, solvencia, gestión y rentabilidad. Con la información descrita anteriormente, se calculo la viabilidad económica financiera de los tres productos mediante Valor Actual Neto (VAN),Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación (PRD) y por último se elaboró el análisis de sensibilidad considerando tres escenarios: probable, optimista (5%) y pesimista (-5%). Figura 3.

Figura 5.2 Metodología empleada para la elaboración del estudio técnico económico-financiero en productos como: cobre, fibra óptica y tiourea.



5.2 Resultados

Una vez implementada la metodología, los resultados obtenidos fueron respecto al estado de resultados.

El Estado de Resultados para el caso del cobre; el costo de ventas representa aproximadamente un 47% de las ventas, para el caso de la fibra óptica representa un 42.8% y para FODT un 43.2%, posteriormente se tiene un mismo caso para los tres productos los gastos de operación de los productos representan un 9% de las ventas, el ISR el 29% de la utilidad y el PTU del 10%. Tabla 1.

Tabla 5 Estado de Resultados para el año 5 del cobre, fibra óptica y FODT.

Estado de resultados presupuestado del cobre, fibra óptica y fodt			
	Cobre	Fibra óptica	Fodt
	Año 5	Año 5	Año 5
Ventas	\$330,473,277.67	\$85,445,008.69	\$104,283,780.69
Costos de ventas	\$154,804,162.26	\$36,583,570.23	\$45,136,741.18
Utilidad bruta	\$175,669,115.41	\$48,861,438.46	\$59,147,039.50
Gasto de operación(gastos de Administración, ventas y financieros)porcentaje promedio	\$29,742,594.99	\$7,690,050.78	\$9,385,540.26
Utilidad antes de impuesto	\$145,926,520.42	41,171,387.68	\$49,761,499.24
Isr	\$43,777,956.12	\$12,351,416.30	\$14,928,449.77
Ptu	\$14,592,652.04	\$4,117,138.77	\$4,976,149.92
Utilidad neta	\$87,555,912.25	24,702,832.61	\$29,856,899.55
Depreciación	\$891,903	\$73,944.08	\$111,087.82
Flujo neto de efectivo	\$86,664,008.77	\$24,628,888.53	\$29,745,811.73

Balance general

Del balance general proyectado a cinco años se determinó que la situación financiera es sana para el caso del cobre, fibra óptica, tiourea y que existe mayor apalancamiento, por lo tanto el capital contable para el año 5 con respecto al cobre es de

\$21,589,605, para la fibra óptica \$13,798,333 y para FODT de \$17,360,900.94. Tabla 2.

Tabla 5.1 Balance general para el año 5 del cobre, fibra óptica y FODT

Balance general cobre, fibra óptica y fodt			
	Cobre	Fibra óptica	Fodt
Activo	Año 5	Año 5	Año 5
Activo circulante			
Inventario de materia prima	\$15,907,885.37	\$5,876,832.13	\$6,670,835.33
Inventario final de artículos terminados	\$8,872,848.90	\$27,432,290	\$28,953,363.44
Fondo de caja chica	\$2,399	\$2,000.00	\$2,000.00
Total activo circulante	\$24,783,133	\$33,311,123	\$35,626,198.78
Activo fijo			
Maquinaria y equipo	\$9,666,273	\$481,994.98	\$724,079.08
Depreciación acumulada	-\$891,903	-\$73,944.08	\$111,087.82
Total activo fijo	\$8,774,369.87	\$444,032.31	871,148.31
Activo diferido			
Papelería y útiles	\$25,907	\$43,177.69	\$863,553.85
Total activo diferido	\$25,907	\$43,177.69	\$863,553.85
Total activo	\$33,583,410	\$33,798,333	\$37,360,900.94
Pasivo			
Pasivo circulante			
Proveedores	\$11,993,804	\$20,000,000	\$20,000,000.00
Total pasivo circulante	\$11,993,803	\$20,000,000	\$20,000,000.00
Total pasivo	\$11,993,803	\$20,000,000	\$20,000,000.00
Capital	\$21,589,605	\$13,798,333	\$17,360,900.94

5.3 Análisis financiero

Para el caso de los tres productos no se puede medir la liquidez y solvencia porque no cuentan con pasivo a corto plazo. Para medir la rentabilidad el indicador de rotación del activo total muestra que en el cobre la eficiencia con la que se ha utilizado sus activos ha generado un número mayor de ventas con respecto a los demás productos. El indicador rendimiento de la inversión o rendimiento de los activos totales muestra que de igual forma el cobre obtiene una cifra mayor en la utilidad que para la fibra óptica y FODT, esta cifra es de 2.0 de diferencia. Tabla 3.

Tabla 5.2 Resultados de análisis financiero de cobre, fibra óptica y FODT.

Razones financieras	Resultado		
	Cobre	Fibra óptica	FODT
Rentabilidad			
Razón del activo total	9.89	2.26	2.49
Rendimiento de la inversión o	2.66	0.66	0.72
Rotación de inventarios	2.27	4.60	2.27

VAN, TIR, Índice de Rentabilidad y PRD

Al llevar a cabo la valuación financiera de los tres productos respecto al valor actual neto se puede observar en la Tabla 4, que para los tres productos arroja resultados positivos, los cuales se encuentran entre los \$20,000,000; la Tasa Interna de Rendimiento más alta es para la FODT que es de 41.49% y la más baja es para el cobre de 16.83%, en donde la tasa mínima de rendimiento fue la misma para los tres productos; El índice de rentabilidad muestra mejores resultados para la fibra óptica con un índice de 0.45 y el más bajo es para el cobre de 0.13; En cuanto al periodo de recuperación es el mismo para los tres productos, el cual es de aproximadamente 2 años. Tabla 4.

Tabla 5.3 VAN, TIR, IR y PRD del cobre, fibra óptica y FODT.

	Cobre (i=10.65%)	Fibra óptica (i=14.65%)	FODT (i=14.65%)
VAN	\$29,568,066.96	\$22,063,411.93	\$21,024,556.29
TIR	16.83%	23.65%	41.490%
IR	0.139509647	0.45	0.43
PRD	2 años de recuperación	2 años de recuperación	2 años de recuperación

Por lo que podemos concluir que existe viabilidad técnico, económico financiero en los tres productos, destacando entre ellos los resultados en FODT.

5.4 Análisis de sensibilidad

A fin de ver los efectos que se pudieran presentar por algunos cambios en la economía o por situaciones imprevistas de la organización se implementó un análisis de sensibilidad que consideró tres escenarios:

Escenario favorable (15.65%), en el cual se aplicó un +5% a la tasa mínima de rendimiento.

Proyección real (10.65%), en el cual son los datos actuales de la empresa.

Escenario desfavorable (5.65%), en el cual se aplicó un -5% a la tasa mínima de rendimiento.

En el escenario favorable para el caso del VAN se identificó que en el cobre ocupa la cifra más alta con \$98,716,072.00 y la cifra más baja lo ocupa FODT con \$11,264,696.45 de igual forma en el escenario desfavorable la cifra más alta lo ocupa el cobre con \$58,581,836.00 mientras que la más baja lo ocupa la fibra óptica con \$31,926,291.81; en el caso de la tasa interna de rendimiento, se identificó que en el escenario favorable la tasa más alta lo ocupa la fibra óptica con el 31.33% y la más baja lo ocupa el cobre con el 16.86%, de igual forma en el escenario desfavorable la tasa más alta lo ocupa la fibra óptica con 33.41% y la más baja lo ocupa el cobre con el 16.86%; el Índice de rentabilidad para el escenario favorable, el cobre obtiene el 0.47 siendo el más rentable y el más bajo lo ocupa FODT para el escenario desfavorable ocurre lo contrario el más alto lo ocupa la fibra óptica con un 0.65 y el más bajo lo ocupa el cobre con un 0.28. Tabla 5.

Tabla 5.5 Análisis de sensibilidad para la producción del cobre fibra óptica y FODT

Concepto	Producto	Proyección con escenario desfavorable (5.65%)	Proyección real (10.65%)	Proyección con escenario favorable (15.65%)
VAN	Cobre	\$58,581,836.00	\$29,568,067.00	\$98,716,072.00
	Fibra óptica	\$31,926,291.81	\$22,063,411.93	\$13,982,530.62
	FODT	\$32,936,786.10	\$21,024,556.29	\$11,264,696.45
TIR	Cobre	26.13%	16.86%	24.51%
	Fibra óptica	33.41%	23.65%	31.33%
	FODT	28.72%	41.49%	26.89%
IR	Cobre	0.28	0.14	0.47
	Fibra óptica	0.65	0.45	0.28
	FODT	0.51	0.32	0.17
PRD	Cobre	2 años	2 años	2 años
	Fibra óptica	2 años	2 años	2 años
	FODT	2 años	2 años	2 años

5.5 Conclusiones

De acuerdo a los resultados presentados y analizados se deduce que el cobre, fibra óptica y FODT son rentables, pero realizando comparaciones entre éstos el producto con mayor rentabilidad es la fibra óptica según datos obtenidos y analizados anteriormente, ya que muestra mejores resultados aun considerando un escenario desfavorable el cual destaca entre el cobre y FODT.

El segundo producto más rentable es para FODT del cual se deduce que es factible fabricar fibra óptica dopada con tiourea, de ésta forma se evitaría el uso de repetidoras para amplificar la señal de la luz y con ello se reducirían considerablemente los altos costos que los amplificadores ocasionan actualmente en la transmisión de datos.

En términos financieros los costos para la fabricación de la tiourea con fibra óptica podrían ser más altos que la fibra óptica convencional, cabe aclarar que la tiourea se requiere en menor cantidad para que se integre a la fibra óptica y cumpla con la función de amplificar la transmisión de datos y con ello se tenga una mejor recepción de señal, por lo tanto como se requiere una cantidad mínima de tiourea para dopar la fibra óptica igualmente sus costos son pequeños en comparación del proceso de fabricación de fibra óptica con el uso de repetidoras. Finalmente se deduce que el proceso de fabricación de FODT es recomendable ante la idea de fabricar fibra óptica con el fin de amplificar señales en comunicación.

5.6 Agradecimientos

El Cuerpo Académico UNCA – IADEx agradece a PROMEP el financiamiento otorgado para la realización del proyecto “Estudio de Tioureas y Chalconas: Síntesis Verde, Aplicaciones Tecnológicas y Factibilidad Socioeconómica”. No de oficio de autorización: PROMEP/103.5/11/1171.

5.7 Referencias

Orlando-Guerrero, I.J., Hernández-Paxtián, Z.J., Vicente-Pinacho, A.J, González-Montiel, L., Campos-Pastelín, J.M., (2013). Caracterización óptica de (R, R)-N, N'-Bis(1,2,3,4- tetrahidro-1-naftil) tiourea 2a, para sus posibles aplicaciones como material óptico no lineal (ONL).

Aleben Telecom. (5 de Febrero de 2013). Fibra óptica, que és y como funciona. Recuperado el 8 de Junio de 2013, de <http://www.alebentelecom.es/servicios-informaticos/faqs/fibra-optica-que-es-y-como-funciona>

Copper Alliance. (n.d.). Guia de Innovación Tecnológica en Aplicaciones de Cobre. Recuperado el 10 de Julio de 2013, de http://copperalliance.org/wordpress/wp-content/uploads/downloads/2012/06/technology_roadmap_spanish.pdf

Carrascosa, M. (n.d.). Óptica no lineal. Recuperado el 9 de Julio de 2013, de <http://www.uam.es/otros/masterfotonica/Documentacion/opticanolineal/cap1-m-carrascosa.pdf>

Codelco. (n.d). Principales productos de Codelco: cobre y molibdeno. Recuperado 28 de Junio de 2013, de http://www.codelco.com/flipbook/reporte_sustentabilidad/2006/textos/sustentable.htm

Proyecto preliminares para las plantas industriales. (n.d.). Planta de producción de cables de comunicación. Recuperado 25 de Junio de 2013, de <http://turnkey.taiwantrade.com.tw>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (n.d). Consultado el 18 de Junio de 2013, de <http://www.inegi.org.mx/>

Sergel, P. (Autor) (2010). Proceso de elaboración y uso de fibra óptica [video]. Discovery Channel.

Vásquez-Bravo, J.J., Farfán-Martínez, M.L., Campos-Pastelin, J.M, López-Martínez, L.X., Hernández-Cervantes, G.L., Pérez-Flores, F.J. (2010) Síntesis de dos tioureas quirales N,N'-disustituidas por irradiación de microondas. Memorias del VII