



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUIMICA



PROYECTO DE INVESTIGACION

**“REMOCIÓN DE METALES PESADOS POR
ADSORCIÓN UTILIZANDO BIOMASAS” Review
(2021)**

Presentado por:

M. Sc. Ing. María RODRIGUEZ MELO

Facultad de Ingeniería Química
Universidad Nacional del Altiplano
maromelo1@hotmail.com

**PUNO PERU
2021**



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

**“REMOCIÓN DE METALES PESADOS POR ADSORCIÓN UTILIZANDO BIOMASAS”
Review**

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Recursos Naturales y medio ambiente	Tecnologías ambientales y Recursos Naturales.	

3. Duración del proyecto (meses)

1 de Enero del 2021 al 30 de Diciembre del 2021

4. Tipo de proyecto

Individual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Multidisciplinario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Director de tesis pregrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	RODRIGUEZ MELO MARÍA
Escuela Profesional	Ingeniería Química
Celular	989589331
Correo Electrónico	Kmelo57@hotmail.com

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

“Remoción de metales pesados por adsorción utilizando biomاسas”

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)



La utilización de biomasa proveniente de materiales naturales, ha sido investigada para el tratamiento de remoción de metales pesados en aguas contaminadas y otros efluentes. El proyecto revisará el análisis de la problemática ambiental producida por los altos índices de contaminación de efluentes industriales por iones de metales pesados, los materiales utilizados como adsorbentes para la adsorción, principales ventajas y desventajas del uso de la biomasa, y aplicaciones de trabajos realizados por diferentes investigadores. El desarrollo metodológico será un estudio descriptivo mediante la revisión documental de las investigaciones realizadas aplicándose comparaciones del proceso de adsorción:

Los resultados obtenidos permitirán también tener una primera aproximación de cómo es la interacción biomasa-contaminante, para poder evaluar los efectos en las aguas contaminadas, y como estas afectan al medio ambiente y a la salud humana, principalmente con la peligrosidad de los metales pesados como el mercurio, cadmio, plomo entre otros.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Adsorción, metales pesados, agua, biomasa.

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

En la actualidad, diversos ambientes acuáticos naturales, se encuentran contaminados por metales pesados producto de actividades industriales y mineras principalmente, el tratamiento de adsorción como un mecanismo de remoción viene a ser una alternativa de menor costo y fácil aplicación.

Los estudios, realizados sobre adsorción de metales pesados, particularmente, en las aguas de tipos residual, subterránea y potable, se han reportado en contextos muy generales y a nivel de laboratorio. Es así como esta revisión, además de mostrar la importancia de conocer este tratamiento buscare la aplicación en campo, conociendo los mejores resultados que puedan encontrarse en el contexto local.

El desarrollo de esta revisión pretende dar a conocer diferentes biomazas y/o materiales utilizados, así como las metodologías aplicadas en los trabajos, desarrollando una discusión entre el tratamiento, su remoción y su aporte al desarrollo sostenible, planteando posibilidades y limitaciones que presenta cada estudio.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)



Internacionales

En este trabajo se realizó un estudio en columnas de lecho fijo utilizando como biosorbentes la cáscara de cacao y el bagazo de caña para lo cual se prepararon soluciones sintéticas con características similares a las encontradas en las aguas residuales de las minas. Para describir el comportamiento en columnas del proceso de adsorción de los iones Pb^{+2} y Cd^{+2} se usaron diferentes modelos matemáticos como Yoon-Nelson, Thomas y Dosis- Respuesta. Se demostró mediante la modelación del proceso que los parámetros calculados teóricamente se aproximan a los experimentales. El modelo de Yoon y Nelson y Dosis-respuesta reprodujeron satisfactoriamente la curva de ruptura en función del tiempo, por otra parte el modelo de Dosis - Respuesta es el que tiene un mejor ajuste para la simulación de la curva de ruptura en función del volumen del efluente tratado. (Bermejo, 2016)

Tejada, et. at. (2014) Se estudian las generalidades de la adsorción como proceso alternativo para la remoción de contaminantes en solución y las biomásas comúnmente usadas en estos procesos, además de algunas de las modificaciones realizadas para la mejora de la eficiencia de adsorción de las mismas. Se concluye que el uso de la adsorción en la remoción de contaminantes en solución acuosa mediante el uso de biomasa residual es aplicable a estos procesos de descontaminación evitando problemas subsecuentes como la generación de lodos químicos, y generando un uso alternativo a materiales considerados como desechos. Se identifica además que factores como el pH de la solución, tamaño de partícula, temperatura y la concentración del metal influye en el proceso.

En este trabajo se utilizó una biomasa microbiana en este caso mucilago de linaza como medio absorbente. Se realizaron pruebas en el laboratorio para comprobar si el mucilago de linaza es un buen biosorbente en soluciones acuosas de metales pesados Cromo (Cr^{+6}) y Manganeseo (Mn^{+7}). Se analizaron concentraciones de Cr y Mn, las cuales fueron de 10 ppm – 40 ppm de cada uno y en las pruebas se manejó 250 mL de agua contaminada a limpiar en un lapso de 100 minutos, con diferentes pesos de mucilago de linaza las cuales fueron 5 g, 10 g, 15 g, 20 g, 30 g, 40 g y 50 g. En base a los resultados se concluye que el uso del mucilago de linaza es una buena opción como biosorbente ya que demostró el potencial que presenta en la biosorción de metales de Cr^{+6} y Mn^{+7} en soluciones acuosas obteniendo un 35.11% de eficiencia en Cromo y un 98.6% de eficiencia con respecto al Manganeseo. (Hernández, et at, 2016)

Nacionales

El desarrollo del presente trabajo ha conducido a las siguientes conclusiones generales: - Las características físicas químicas de los sedimentos de la bahía interior, se encontró un pH de 6.87, la humedad fue de 81.52 %, después de los 5 días a condiciones ambientales la solución acuosa tarwi midió el pH de 5.5 para la aplicación de los lodos. - Los resultados encontrado después de la bioprecipitación, antes y después los contenidos metálicos totales de la capacidad de remoción



de los iones Cadmio (II) Plomo (II) y Níquel (II), de los lodos de la bahía interior de Puno, fueron llevados al laboratorio de CORLAB-Arequipa para su obtención de los resultados de metales pesados, se analizaron mediante el espectrofotómetro ICP-MS. - Los contenidos de metales pesados después de aplicar la solución acuosa de la semilla de tarwi mediante la bioprecipitación para extraer los metales pesados. La humedad de lodos fue 81.52 %, el pH inicial 9.3 de la solución acuosa, después de cinco días el pH 5.3; para remoción de Cadmio (II) inicial, 6,05 mg/kg, después de absorción bajo a 94 1,0 mg/kg, el porcentaje de remoción fue 83,47 %. Para Ni inicial de 6,8 mg/kg bajo a 6,2 mg/kg resulto una disminución bajo de los otros su porcentaje de remoción fue 8,82 %, Plomo inicial de 342.3 mg/kg, la capacidad de adsorción fue 85,45 mg/kg, con un porcentaje de remoción es 75,02 %. La cinética de adsorción fue bastante rápido de hora 1.33 min., mediante la bioprecipitación orgánica de alcaloides de tarwi. (Choque, 2017)

Con este proceso se evaluó muestras de agua residual de curtiembre, obteniéndose un 90,88 % de adsorción de Cr (VI) por el biosorbente (BSE) que corresponde a la Cinética de Pseudo Segundo Orden y al Modelo de Isoterma de Freundlich de mejor ajuste de adsorción y energía libre ΔG de -9,29 kJ. (mol)⁻¹ de espontánea biosorción. La investigación es aplicable a remoción de Cr (VI) en efluentes de aguas residuales de industria de curtiembre con niveles de Cr (VI) mayores a 2,3 mg. L⁻¹, efluentes descargados directamente a la red de alcantarillado y a fuentes receptoras naturales controladas, por normas nacionales legales de valores máximos permisibles (VMP), DS. 010-2010- MINAM y valores máximos admisibles (VMA), DS.02-2009-Vivienda. Se propone utilizar el residuo de hojas de deshecho del árbol de eucalipto (*Globulus labill*), para la remoción de Cr (VI) de aguas residuales. (Miranda, 2017).

En el año 2017, Hanco, en su estudio para la remoción de Hg(II) trabajó con biomasa de pulpa de Waraqqo (*Echinopsis maximiliana*), preparando un bioadsorbente, para ello se activó la biomasa en dos etapas de hidrólisis, primero con solución de HNO₃ (0,3 N) y posteriormente con la solución alcalina de NaOH (0,9 M); la muestra de agua residual de la poza de sedimentación artesanal de lunar de oro, este estudio se desarrolló con un peso del material bioadsorbente de 0,4 g en un volumen de 150 mL, con una concentración inicial de 17,125 mg/L de Hg (II), los parámetros óptimos de operación de este proceso fueron pH 12 y tiempo máximo de absorbancia de 120 min., reduciendo a 0,288 mg/L de Hg (II), equivalente a 98,318 % de adsorción; se determinó la capacidad de adsorción, logrando adsorber como máximo 6,314 mg/g Hg (II); para la cinética de adsorción de Hg (II), el mejor modelo que se ajusta es el modelo cinético de pseudo segundo orden con un ajuste de 99,81%, con una velocidad de adsorción de 0,159 mgg⁻¹ min⁻¹

Collantes (2019) En su trabajo de tesis, se analizó la influencia de la concentración inicial de solución de plomo (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm y 150 ppm) y tipo de biosorbente; manteniéndose constantes las variables: masa de biosorbente 60 g, tamaño de partículas entre 0.630 mm y 0.400 mm, pH 4.5, velocidad de flujo 5 ml/min y duración del proceso de 120 min. Los resultados



obtenidos ponen en manifiesto la efectividad de ambas biomásas como biosorbentes de plomo, mostrando valores de porcentaje de remoción superior al 95 % para la cáscara de naranja y superior al 80 % para la vaina de taya y capacidades de biosorción similares lo que indican su posible aplicación industrial para el tratamiento de aguas contaminadas por metales pesados.

Huamán, (2015). En su investigación procedió a la inmovilización de la biomasa para finalmente aplicar el método de adsorción y el mecanismo de adsorción (isoterma de Langmuir y Freundlich) Se determinó el contenido de Cd, Pb y Zn presentes en la sábila (Aloe Vera), mediante la espectrofotometría de absorción atómica, para el cual los resultados en promedio fueron de < 0,006 *mg/kg* para el Cd, 0,164 *mg/kg* para el Pb y 0,6955 *mg/kg* para el Zn. El porcentaje de adsorción de los metales Cd, Pb y Zn mediante la utilización de la biomasa obtenida de la sábila (Aloe Vera) en soluciones acuosas para el Cadmio fue de 81,07% mostrando mayor porcentaje de adsorción, para el Plomo fue de 72,98% y para el Zinc fue de 65,93% teniendo el menor porcentaje de adsorción, demostrando así que la sábila (Aloe Vera) tiene la capacidad de adsorber metales. También se logró encontrar el mejor pH con respecto a la capacidad de adsorción del Cd, Pb y Zn es de 5. Se halló el mejor tiempo para alcanzar la máxima capacidad de adsorción de los metales para el Cd fue de 6 horas, para Pb y Zn fue de 2 horas. El mecanismo de adsorción se logró mediante la capacidad de bioadsorción del adsorbente que fue determinada en función de las concentraciones en equilibrio de las soluciones de los metales Cd, Pb y Zn, por separado a pH 4 y 5.

Lazarte, et at. (2019). Las conclusiones a que llegan, es que los metales cobre y zinc, que tienen un mayor tamaño tendrá un porcentaje de remoción mayor que utilizando un tamaño menor demostrando así que a mayor tamaño mayor eficacia en la técnica. Los metales cobre y zinc, se define que a mayor concentración de polvo de cáscara de maracuyá en un determinado volumen adsorbe mayor cantidad de metales pesados que utilizando menores concentraciones. En la investigación tuvo mayor eficacia la concentración de 10 g. y con la malla de 850 μm se obtuvo 52.2% en remoción del cobre y 94.3% en remoción del zinc. Respecto al metal Cobre no cumplió ya que su concentración no estuvo bajo los valores de la normativa del ECA, en cambio el metal Zinc si cumplió con la normativa del ECA, inicialmente tenía 0.4180 mg/L y se redujo a 0.02374.

En el año 2014, Albarracín manifiesta que la biosorción del Pb (11) por la biomasa del tanino de la cáscara de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Esta biomasa ha sido tratada con ácido clorhídrico, dándole una mayor estabilidad mecánica al material bioadsorbente. Una vez tratada esta biomasa, pasa a la etapa de bioadsorbente; siendo ésta una tecnología que representa una alternativa eficiente y de bajo costo a los tratamientos tradicionales de recuperación de metales pesados en efluentes. El modelo de Langmuir como el modelo de Freundlich se ajustan positivamente para describir las isotermas de biosorción del sistema (0,97 y 0,98 respectivamente). El porcentaje de iones Pb (11) del agua superficial del río sobre la cáscara de tarwi activados fueron a un pH de 5,5; una masa de O, 1 g y un tiempo de 60 min., utilizando el



método complexométrico se obtuvo una remoción del 96,021% y por el método ICP-Piasma se obtuvo el 100% de remoción en la muestra real C_i (Concentración inicial), que fue de 0,162 mg/L y C_f (Concentración final), fue de cero, lo que indica que la remoción fue del 100%. Finalmente podemos concluir que se ha comprobado la eficiencia de los dos métodos y son aceptables para la presente investigación. Estos resultados nos estimulan a seguir profundizando la investigación sobre el uso de residuos vegetales, como es el caso de la cáscara de tarwi, como biosorbente, asimismo ahondar la investigación en otros tipos de residuos vegetales y analizar su capacidad de biosorción en otros metales

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Ho: La revisión de los estudios de remoción de metales pesados por adsorción utilizando biomasa son eficientes y aplicativos a los diferentes metales pesados.

Ha: La revisión de los estudios de remoción de metales pesados por adsorción utilizando biomasa no son eficientes y aplicativos a los diferentes metales pesados

VII. Objetivo general

“Revisión de estudios de remoción de metales pesados por adsorción utilizando biomasa”
Review

VIII. Objetivos específicos

1. Análisis de la problemática ambiental producido por los altos índices de contaminación por metales pesados.
2. Reconocimiento de materiales utilizados como adsorbentes.
3. Ventajas y desventajas de los mecanismos de remoción.
4. Evaluación de los parámetros del proceso de adsorción.



IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

9.1. Búsqueda bibliográfica

La estrategia ideal para la búsqueda de información consiste en efectuar:

- La búsqueda automatizada en bases de datos:, en línea o por correo electrónico (MEDLINE, EMBASE, Current Contents, y otras), Repositorios nacionales e internacionales. Revistas, bibliotecas.
- La revisión manual de índices referativos impresos
- La revisión de revistas que normalmente publican artículos sobre la especialidad del tema en cuestión y de otras fuentes bibliográficas impresas, como libros y folletos.
- La identificación de los autores más destacados en el tema mediante el Science Citation Index.
- El estudio de las referencias y localización de las más relevantes.
- El intercambio con especialistas que trabajan en el tema

9.2. Análisis de Documentos

El análisis consta de las siguientes etapas:

- Familiarización con el contenido del documento o serie de documentos.
- Clasificación preliminar de los documentos sobre la base de su contenido y criterios organizativos (primera evaluación).
- Selección y extracción de la información más relevante o sobresaliente, con la finalidad de eliminar toda la que no sea necesaria, y así reducir el volumen de los materiales que se van a manipular.
- Verificación de los conceptos o datos en extractos individuales (segunda evaluación).

9.3. Síntesis de la Información

La síntesis consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento y combinación de la información extractada dentro de cada epígrafe o subepígrafe propuesto.
- Evaluación comparativa de los diferentes extractos o datos (tercera evaluación).
- Resolución de los conflictos que puedan presentarse entre los diferentes resúmenes.
- Condensación de la información en una estructura y forma más asequible y de acuerdo con los objetivos y fuentes trabajadas.

9.4. Redacción del artículo



Para la redacción de los artículos de revisión se recomienda tener presentes los aspectos siguientes:

- Formular el objetivo con precisión.
- Especificar los métodos de búsqueda y los criterios de selección, asegurándose de que respondan al objetivo.
- Resumir la información de forma sistemática y no selectiva, e hilvanarla de manera organizada en el texto.
- Evaluar la calidad metodológica de las referencias.
- Ponderar la información obtenida y descartar aquella que no tenga un valor significativo.
- Notificar las limitaciones e incongruencias de los resultados, integrándolos con métodos cuantitativos, si es necesario.
- Extraer conclusiones sucintas, basadas en lo revisado y ponderadas, si se utilizó alguna ponderación anterior.
- Identificar aspectos pendientes del tema y sugerir nuevas investigaciones

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

Albarracín, H. F. (2014) Capacidad de adsorción para remover el ion metálico Pb{II} por el tanino de la cáscara de tarwi (*lupinus mutabilis* sweet), de las aguas del río Ramis Puno, Perú. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Revisado el 17-01-2021. En: <http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/241/EPG695-00695-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bermejo C., D. F. (2016) “Remoción de plomo y cadmio presente en aguas residuales mineras mediante biosorción en columnas con bagazo de caña y cáscara de cacao” Tesis de Grado. Universidad de Cuenca Ecuador. Revisado el 15-01-2021. En: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25710/1/Tesis.pdf>.

Choque Y. M. (2017) Remoción de iones Cadmio (II), Plomo (II) y Níquel (II) de lodos sedimentados en la bahía interior de Puno - Lago Titicaca utilizando bioadsorbente acuoso de la semilla de tarwi (*Lupinus mutabilis*). Tesis de Doctorado Universidad Nacional del altiplano. Puno. Revisado en 15-01-2021 En: **URI:** <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6209>

Collantes Z., L. (2019) Capacidad biosorbente de plomo de la cáscara de naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) y la Vaina de Taya (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze). Tesis de Grado Universidad Nacional de Cajamarca. Revisado el 2-1-2021. En: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3392/TESIS%20BIOSORCI%C3%93N%20-%20>



Hernandez, I.; Vasquez, M.; Jeronimo, M. Sandoval, F. (2016). Biosorción de metales pesados mediante el uso de una biomasa microbiana, en aguas residuales Revista de Simulación y Laboratorio Septiembre 2016 Vol.3 No.8 10-14

Huamán P., R. A. (2015). Evaluación de la adsorción de Cd, Pb y Zn mediante la utilización de la biomasa obtenida de la sábila (Aloe Vera) en soluciones acuosas. Tesis de Grado. Universidad Nacional del Centro Huancayo. Revisado el 7-1-2021

En: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3734>

León H., D. (2017), Bioadsorción de mercurio (II) en aguas residuales generados por el centro minero informal de lunar de oro, ubicado en el distrito de Ananea con biomasa de Waraqqo (echinópsis maximiliana). Tesis de Grado. Universidad Nacional del Altiplano. Revisado: 2-1-2021. En: <http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6167>

Miranda Z., N. (2017) Biosorción de cromo Cr (VI) de soluciones acuosas por la biomasa residual de hojas de eucalipto (Globulus Labil). Tesis de Doctorado. Universidad Nacional del Altiplano. Revisado el 5-1-2021. En: <http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8747>

Tejada-C., Villabona-O. Garcés-L. (2014). Adsorción de metales pesados en aguas residuales usando materiales de origen biológico. Revistas Tecno Lógicas ISSN 0123-7799 Vol. 18, No. 34, pp. 109-123 Enero-junio de 2015

Lazarte E.; Nonato J. K. & Durand, F. J. (2019). Uso de la cáscara de maracuyá (Pasiflora edulis) para la bioadsorción de metales pesados de cobre y zinc en aguas del río Chillón, Callao. Tesis de Grado- Facultad de Ingeniería. Universidad Cesar Vallejo. Revisado en 07-01-2021. En: <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35703/B>

Vera C., O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Versión On-line* ISSN 1726-8958

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Este review, servirá para definir el proceso de adsorción como tratamiento alternativo para la remoción de contaminantes en solución y las biomásas comúnmente usadas en estos procesos, además de algunas modificaciones realizadas para la mejora de la eficiencia de adsorción de las mismas.

El uso de la adsorción debe ser aplicable a los procesos de descontaminación realizados como tecnologías limpias, conociendo los factores como es el pH, tamaño de partícula, temperatura y la concentración del metal que influye en el proceso.



XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El concepto de **tecnología** se refiere a la aplicación de nuevo conocimiento obtenido a través de la **ciencia** para la solución de un problema práctico, partiendo de esta idea la revisión servirá para la orientación precisa de la adsorción y aplicable en sistemas contaminados.

ii. Impactos económicos

Obviamente, si se aplica una tecnología en el sistema propiamente afectado y el logro y la eficiencia se hablará de impacto económico favorable para el lugar. El bienestar de las comunidades señalará un desarrollo, debido también que en el caso de ser razonablemente altos la contaminación de las aguas.

iii. Impactos sociales

La definición segura de las condiciones del tratamiento y el logro de este se vera favorecida en la comunidad a desarrollar.

iv. Impactos ambientales

A través de esta investigación se busca establecer el nivel de contaminación de las aguas, que luego servirá de dato para líneas de base i calificar el impacto ambiental, y también contribuir al cumplimiento de las normatividades.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Recursos Materiales: equipos, dispositivos, material de oficina, materiales de referencias bibliograficas, etc.

Recursos humanos. El investigador, asistente de investigación,

Recursos financieros se indicarán a través del presupuesto. El costo más importante son la búsqueda de información.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El ámbito de estudio es amplio dado que las referencias bibliográficas a utilizar serán de nivel internacional, nacional y local, de donde se seleccionara los estudios que según los análisis son favorables en base a los indicadores plantados en la revisión.



XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Definición correcta del tema	X	X	X									
Elaboración del plan de trabajo				X	X							
Búsqueda y revisión bibliográfica			X	X	X	X						
Selección y acceso a los documentos					X	X	X	X				
Enriquecimiento de la documentación						X	X	X				
Revisión de estrategia documental							X	X	X	X		
Síntesis de la información							X	X	X			
Ordenamiento y análisis de datos								X	X			
Análisis de resultados									X	X		
Validación y verificación										X	X	
Redacción del artículo de revisión											X	X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
MATERIALES EQUIPOS Y REACTIVOS				
MATERIALES DE ESCRITORIO				
Útiles de escritorio				360.00
Papel bond				195.00
Memoria		135.00	2	270.00
SERVICIOS				
Internet	mes	70	12	840.00
Trabajo de campo Encuestas	encuesta	2	400	800.00
Servicio de información	servicio	3	500	1500.00
Mantenimiento del equipo	servicio	2	150	300.00
RECURSOS HUMANOS				
Responsable de la Investigación		290.00	10	2900.00
Asistente de Investigación		500.00	1	500.00
				7 665.00