



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"



ESCUELA DE POSGRADO

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al **BORRADOR DE TESIS** cuyo título es:

"EL PROCESO ESPECTROFOTOQUÍMICO INCREMENTA EL RENDIMIENTO DEL TRATAMIENTO EN LA LAGUNA DE OXIDACIÓN "CACHICHE" - ICA"

Presentado por:

ARANGO SALCEDO VÍCTOR PASTOR

Del **DOCTORADO EN GESTIÓN AMBIENTAL**.

Que, se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Escuela de Posgrado de la UNICA, el informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 2%.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate. En Ica 22 de marzo de 2024

Atentamente


UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
ESCUELA DE POSGRADO
Dr. LUIS ALBERTO PECHO TATAJE
Director (e)

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN GESTION AMBIENTAL



TESIS

**“EL PROCESO ESPECTROFOTOQUÍMICO
INCREMENTA EL RENDIMIENTO DEL TRATAMIENTO EN LA
LAGUNA DE OXIDACIÓN “CACHICHE” – ICA”**

Línea de Investigación:

CONTAMINACION AMBIENTAL Y GESTION DE LA CALIDAD AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Mag. Víctor Pastor Arango Salcedo

PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR

Ica - Perú

2024

Dedicatoria

La presente investigación va dedicado a mis padres, Víctor Modesto y Juana, que siempre me hicieron valorar a la educación, a la formación profesional y a la investigación, como instrumentos de desarrollo y progreso de la persona y la sociedad, y que, junto con los valores morales inculcados, harían de mí, una persona de bien al servicio de nuestra comunidad.

Así mismo, dedico la presente investigación al Dr. Edilberto Silva Santiesteban Acevedo, que me orientó y alentó en muchos tramos del desarrollo de este tema. Quiero reconocer en él, ese don nato de investigador, que ve contradicciones donde aparentemente todo es concordante, compatible y congruente.

Agradecimientos

Mi más grande agradecimiento al Dr. Edilberto Silva Santisteban Acevedo, por las orientaciones y aliento a mi persona en el desarrollo del presente trabajo de investigación. Me hizo ver que la presente investigación va tener aplicación en la solución de los efectos de contaminación ambiental que producen las aguas servidas provenientes de la ciudad de Ica, por un inadecuado tratamiento.

De igual manera mi agradecimiento al Dr. Juan Marino Alva Fajardo, por el asesoramiento en el desarrollo del presente trabajo de investigación, quien, con su experiencia, orientó a mi persona a continuar y concluir con el presente trabajo de investigación, y de esta manera, llegar a la meta trazada.

Índice de contenido

Portada	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. Introducción	1
1.1. Situación Problemática	1
1.2. Formulación de Problema	2
1.2.1. Problema General.....	2
1.2.2. Problemas Específicos.....	2
1.3. Delimitación del Problema	2
1.3.1. Delimitación Espacial o Geográfica.....	2
1.2.1. Delimitación Temporal.	3
1.3.3. Delimitación Social.....	4
1.3.4. Delimitación Conceptual	4
1.4. Justificación e Importancia de la Investigación	5
1.4.1. Justificación.....	5
1.4.2. Importancia.....	5
1.5. Problema de Investigación u Objeto de Estudio.....	5
1.6. Objetivo de Investigación	6
1.6.1. Objetivo General.....	6
1.6.2. Objetivo Específico.....	6
1.7. Hipótesis.....	6
1.7.1. Hipótesis General.....	6
1.7.2. Hipótesis Específicas.....	6
1.8. Variables	7
1.8.1. Variable Independiente. X.....	7
1.8.2. Variable Dependiente Y.....	7
1.8.3. Variable Interferente. Z.....	7
1.9. Marco teórico	9
1.9.1. Marco Teórico en Tiempo Virtual	9
1.9.2. Marco Teórico Virtual Cognitivo	9
1.9.3. Marco Conceptual.....	10

1.9.4. Marco Teórico de la Simulación de Dinámica Estructural del Sistema	11
1.9.5. Marco Filosófico.....	11
Filosofía del Medio Ambiente.....	11
II. Estrategia metodológica.....	13
2.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación	13
2.2. Lugar y Periodo de Investigación.....	13
2.3. Diseño de Investigación.....	13
2.4. Población y Muestra	14
2.4.1. Muestra de Estudio.....	14
2.4.2. Criterios de Inclusión y Exclusión.	15
2.5. Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos	16
2.5.1. Para la Recolección de Datos	16
2.5.2. Para la Presentación de Datos.....	16
2.5.3. Instrumentos de Recolección de Datos	17
2.6. Las Técnicas de Análisis e Interpretación de Datos	17
III. Resultados.....	20
3.1. Presentación e Interpretación de Resultados	24
3.1.1. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo RED – Λ_r , 620 nm	24
3.1.2. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo G – Λ_g , 490 nm.....	25
3.1.3. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo B – Λ_b , 455 nm.....	26
3.1.4. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo UV – Λ_r , 315 nm	27
3.1.5. Verificación y Evidencia del Control Eléctrico	28
IV. Discusión.....	30
V. Conclusiones.....	36
VI. Recomendación.....	40
VII. Referencias bibliográficas.....	41
VIII. Anexos	44

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización Variables de Investigación	8
Tabla 2 Operacionalización Variables de Investigación	15
Tabla 3 Resultados estadísticos descriptivos	35
Tabla 4 Respuesta Actividad Cromática B, G, R.....	49
Tabla 5 Resultado del análisis del volumen gas mm ³ y curva de respuesta	50
Tabla 6 Conclusiones burbujas mediadas en micrómetros.....	51
Tabla 7 Valores de la longitud de ondas del espectro lumínico	51

Índice de figuras

Figura 1 Laguna de oxidación “Cachiche”	2
Figura 2 Ubicación geográfica Cachiche – Ica	3
Figura 3 Vista panorámica de laguna de oxidación Cachiche – Ica.....	4
Figura 4 Laguna de oxidación “Cachiche” - Ica	15
Figura 5 Prototipo bio espectrofotográfico y la topología molecular sistémica	21
Figura 6 Vista general del prototipo bio espectrofotográfico	21
Figura 7 Vista general del prototipo bio espectrofotográfico	23
Figura 8 Vista del micro mecanismo experimental de la reacción fotoquímica	23
Figura 9 Tratamiento RED, bioreactor y el registro electroquímico conductividad eléctrica. 620nm	24
Figura 10 Tratamiento GREE, bioreactor y el registro electroquímico conductividad eléctrica. 490 nm	25
Figura 11 Tratamiento GREE, bioreactor y el registro electroquímico conductividad eléctrica. 455 nm	26
Figura 12 Tratamiento UV, bioreactor. 315 nm	27
Figura 13 Señal ruido espectrofotográfica RED, GREEN, BLUE.....	29
Figura 14 Determinación cuantitativa de las burbujas del gas Oxígeno RED.....	30
Figura 15 Determinación cuantitativa de las burbujas del gas Oxígeno GREEN.....	31
Figura 16 Determinación cuantitativa del volumen del gas Oxígeno BLUE	31
Figura 17 Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno.....	32
Figura 18 Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno GREEN	33
Figura 19 Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno BLUE	33
Figura 20 Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno UV	34
Figura 21 Área de toma de muestra	36
Figura 22 Actividad generación de Oxígeno RED	37
Figura 23 Actividad generación de Oxígeno GREEN	37
Figura 24 Actividad generación de Oxígeno BLUE	38
Figura 25 Actividad generación de Oxígeno UV	38
Figura 26 Curva actividad generación de Oxígeno.....	39
Figura 27 Respuesta Actividad Cromática B, G, R.	44
Figura 28 El proceso de electrocoagulación.....	45

Figura 29 Celda biorreactor RED pasiva.	46
Figura 30 Celda biorreactor RED activo.	47

Resumen

Al disponer del conocimiento teórico-fáctico de la generación del oxígeno disuelto incorporado al medio acuoso como producto de la aplicación tecnológica del proceso de tratamiento bio espectrofotográfico al lodo de la laguna Cachiche Ica, otorga mejorar la eficiencia y efectividad en esta.

Las pruebas de laboratorio explican con el análisis analítico, de acuerdo a la longitud de onda en la luz 315, 455, 490 y 620 nm, donde los resultados son del Ultravioleta, Blue, Green y Red, el rango de actividad del factor V en 0, 1, 69, 30. ($Z= 1.960$ a -9.036)

Las estructuras moleculares evidentes en el sistema (lodo) responder a la irradiación controlada con la energía apropiada en frecuencia-tiempo actúa como foto catalizador de las reacciones fotoquímicas y biológicas; impulsando las acciones colaterales electroquímica, magnetoquímicas y electromagnéticas de los elementos y compuestos itinerantes para los iones, cationes, entre otros, generando la liberación del oxígeno, nitrógeno, entre otros; en forma gaseosa en burbujas.

La liberación del gas en la burbuja obedece directamente con aquellos factores fisicoquímicos, densidad, viscosidad, concentración energéticas del sistema acuoso envolvente y la migración.

La actividad del mecanismo dinámico cuántico observado y registrado del prototipo mediante los sensores de medición es mostrada en la figura e imagen digital como el espectro ruidos o pulso combinados de energía electromagnética y digitales resultado de la evolución e involución de los sistemas frente a la meta reacción química y bioquímica.

Palabras claves: Espectrofotográfica, fotoquímica, electroquímica, foto catalizador, magnetoquímica.

Abstract

By having the theoretical-factual knowledge of the generation of dissolved oxygen incorporated into the aqueous medium as a product of the technological application of the bio spectrophotocatalytic treatment process to the mud of the Cachiche Ica lagoon, it grants improved efficiency and effectiveness in it.

Laboratory tests explain with analytical analysis, according to the wavelength in light 315, 455, 490 and 620 nm, where the results are from Ultraviolet, Blue, Green and Red, the range of factor V activity in 0, 1, 69, 30. ($Z = 1,960$ to $-9,036$).

The evident molecular structures in the system (sludge) responding to controlled irradiation with the appropriate energy in frequency-time acts as a photo catalyst for photochemical and biological reactions; promoting the electrochemical, magnetochemical and electromagnetic collateral actions of the itinerant elements and compounds for ions, cations, among others, generating the release of oxygen, nitrogen, among others; in bubble gas.

The release of the gas in the bubble is directly due to those physicochemical factors, density, viscosity, energy concentration of the surrounding aqueous system and migration.

The activity of the observed and recorded quantum dynamic mechanism of the prototype by means of the measurement sensors is shown in the figure and digital image as the combined noise or pulse spectrum of electromagnetic and digital energy resulting from the evolution and involution of the systems against the meta-reaction chemistry and biochemistry.

Key words: Spectrophotocatalysis, photochemistry, electrochemistry, photo catalyst, magnetochemistry.

I. Introducción

La laguna de oxidación o descontaminación de las aguas servidas “**laguna** de oxidación “**Cachiche - Ica**”, localizada en la región de Ica, inevitablemente requieren de la gestión ambiental de reingeniería innovadora que permita valorarse la eficiencia y eficacia de su operacionalización integral. El estudio desarrollado estratégicamente corresponde a tres etapas específicas, la primera etapa incumbe a la evaluación de la información, la segunda etapa pertenece al diseño en los ensayos experimentales, luego la etapa final concierne a la toma de decisiones sobre el modelo alternativo y evalúa los resultados, aprovechando diversos fundamentos teórico-fáctico, principios en espectrofotocatalíticos, análisis matemático y estadístico de la base de datos experimentales tanto análogos, digital, binario, etcétera. Así mismo seguiremos al protocolo de la investigación científica teórico fáctica de innovación ingenieril y tecnológico.

1.1. Situación Problemática

Dando lectura interpretativa a la realidad en tiempo real de la situación de las lagunas de oxidación en Ica, confirmada la necesidad de presentar un método alternativo innovador que ayude a resolver la problemática de incapacidad.

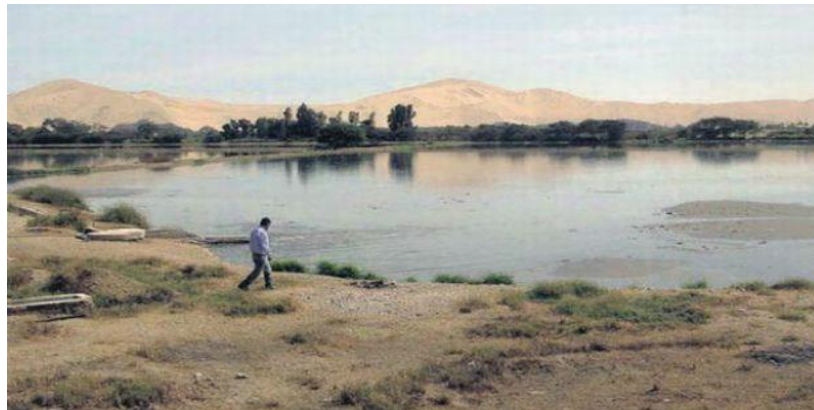
Así, tenemos de lo anunciado por DIRESA ICA; a través del periódico El Comercio (08 de enero del 2020), dice:

“... Desde hace tres años las cuatro lagunas de oxidación que concentran las aguas residuales de Ica están colapsadas. Mientras las autoridades evalúan la solución más rápida, la contaminación sigue poniendo en peligro la salud de los pobladores de Ica.... La falta de tratamiento de los desagües que generan los casi 200 mil pobladores de Ica y el colapso de las lagunas de oxidación de esta ciudad han ocasionado que los límites máximos de contaminación superen hasta seis veces los parámetros permisibles. Esto fue advertido ayer por la DIRESA de Ica....” (Dirección Regional de Salud Ambiental (DIRESA) de Ica, 2013)

Por otro lado mencionan:

“.... Durante estas mediciones hemos observado que estos valores se encuentran entre 4,5 y 6 veces por encima de los límites máximos permitidos. Esto representa un riesgo potencial de propagación de enfermedades infecciosas entre la población si la (EMAPICA) no realiza medidas correctivas urgentes, advirtió el director de esta dependencia, Miguel Luna Pineda....”. (Dirección Regional de Salud Ambiental (DIRESA) de Ica, 2013)

Figura 1 Laguna de oxidación “Cachiche”



Nota. El Comercio 08 de enero del 2020.

1.2. Formulación de Problema

1.2.1. Problema General.

Las lagunas de oxidación que concentran las aguas residuales de Ica están colapsadas y superen los parámetros permisibles.

1.2.2. Problemas Específicos.

El Modelo espectrofotométrico refuerza a la fotosíntesis y liberan el oxígeno que necesitan las bacterias aeróbicas.

1.3. Delimitación del Problema

1.3.1. Delimitación Espacial o Geográfica.

La Provincia de Ica, se encuentra ubicada políticamente en el departamento de Ica, cuyos límites son: (Ver figura 2)

1. Por el Norte: Con la provincia de Pisco.
2. Por el Este: Con la Provincia de Huaytará del departamento de Huancavelica y la provincia de Palpa.
3. Por el Sur: Con la Provincia de Nazca.
4. Por el Oeste: Con el Océano Pacífico

Ubicación Natural

La provincia de Ica se encuentra ubicada naturalmente en la región Costa. Geográficamente, la provincia de Ica se localiza entre las coordenadas:

Geográficas:

1. 13°44'24" Latitud S, 76°04'12" Longitud O
2. 13°44'24" Latitud S, 75°12'36" Longitud O

3. 14°55'48" Latitud S, 75°12'35" Longitud O

4. 14°55'48" Latitud S, 76°04'12" Longitud O

La laguna de oxidación Cachiche, se encuentra ubicada a 4 Km. al sur de Ica (map, Google, 2019).

Información geográfica de Cachiche

Latitud: -14.0944444

Longitud: -75.7369444

UFI: -338856

UNI: -514202

UTM: VK24

JOG: SD18-10

Figura 2 *Ubicación geográfica Cachiche – Ica*



Nota. A, S. V. P. (2020)

1.2.1. Delimitación Temporal.

La investigación presentada contempla un conjunto de micro programas de monitoreo, muestreo, así como los meta análisis y evaluaciones por sectores, dentro de los límites de la laguna de oxidación Cachiche (Google, Maps, 2019). También de las mediciones multiparamétros normativas objetivas de campo y laboratorio; por un período de seis meses en etapas o parte del ensayos, pruebas y ajustes periódicos (laboratorio – horas).

Figura 3 Vista panorámica de laguna de oxidación Cachiche – Ica



Nota. A. S. V. P. (2020).

1.3.3. Delimitación Social.

El propósito involucra de manera integrada la problemática (Agraria.pe, 2010) inherente y sus efectos colaterales, en las siguientes áreas o sectores locales comprometidos en:

- Economía
- Agricultura
- Agroindustria
- Pesquería
- Exportaciones

1.3.4. Delimitación Conceptual.

El desarrollo de este tema de investigación innovador involucran o requieren del auxilio en referencia a conceptos de aguas servidas, lodos (sedimentos) y tratamiento, enfocados en un conjunto de paradigma, reglas, epistemes, perspectivas cuánticas, aspectos teórico-fáctico. Así, tenemos principalmente las ciencias exactas, duras, aplicadas representadas principalmente a la fotoquímicas, cuántica, fotosíntesis, espectrofotografía, biología, bioquímica, medios ambiente, matemática, modelos simulación, estadísticas, análisis químico y estadísticos; entre otros aspectos social, económico, agropecuario, salud, seguridad, etcétera.

1.4. Justificación e Importancia de la Investigación

1.4.1. Justificación.

El presente proyecto de investigación en el área del conocimiento duro de la gestión ambiental, tiene como intención genérica de permitir presentar una alternativa innovadora a la solución inmediata para contribuir con la sociedad iqueña representada por los pequeños, medianos, agricultores, poblaciones, la agricultura, la agroindustria, salud etcétera; al atender responsablemente la problemática en tiempo real correspondiente con la solución en parte o mitigar la contaminación en la laguna de oxidación Cachiche – Ica, al encontrarse el proceso o tratamiento colapsado. Los límites máximos permitidos de contaminación y afecta la calidad de la producción de pequeños y medianos agricultores que usan esa agua para regar sus cultivos.

En perspectiva ya que el tratamiento nativo es incapaz de funcionar eficientemente y eficazmente, al no poder procesar los aumentos de volumen de aguas servidas, no disponibilidad de terrenos y revalorar el lodo mediante el modelo alternativo propuesto con el uso de la espectrofotografía a la laguna de oxidación aportara mayor cantidad de oxígeno al ambiente.

1.4.2. Importancia.

El estudio proyecta contribuir con nuevos conocimientos, el diseño ingenieril alternativo innovador aplicado los conocimientos de la espectrofotografía para reforzamiento con la fotosíntesis controlando las reacción químicas del lodo en la nueva tecnología innovadora y presentarse una nueva forma de gestión ambiental prometedora para los recursos básicos como el oxígeno disponible en el método natural con efectos multiplicadores en la región, país y naciones. Así también resolver los problemas de salud, bienestar de la población global de los agricultores y ciudadanos.

1.5. Problema de Investigación u Objeto de Estudio.

El presente proyecto de investigación en el área del conocimiento duro de la gestión ambiental, tiene como intención genérica de permitir presentar una alternativa innovadora a la solución inmediata para contribuir con la sociedad iqueña representada por los pequeños, medianos, agricultores, poblaciones, la agricultura, la agroindustria, salud etcétera; al atender responsablemente la problemática en tiempo real correspondiente con la solución en parte o mitigar la contaminación en la laguna de oxidación Cachiche – Ica, al encontrarse el proceso o tratamiento colapsado. Los límites máximos permitidos de contaminación y afecta la calidad de la producción de pequeños y medianos agricultores que usan esa agua para regar sus cultivos.

En perspectiva ya que el tratamiento nativo es incapaz de funcionar eficientemente y eficazmente, al no poder procesar los aumentos de volumen de aguas servidas, no disponibilidad de terrenos y revalorar el lodo mediante el modelo alternativo propuesto con el uso de la espectrofotografía a la laguna de oxidación aportara mayor cantidad de oxígeno al ambiente.

El estudio proyecta contribuir con nuevos conocimientos, el diseño ingenieril alternativo innovador aplicado los conocimientos de la espectrofotografía para reforzamiento con la fotosíntesis controlando las reacciones químicas del lodo en la nueva tecnología innovadora y presentarse una nueva forma de gestión ambiental prometedora para los recursos básicos como el oxígeno disponible en el método natural con efectos multiplicadores en la región, país y naciones. Así también resolver los problemas de salud, bienestar de la población global de los agricultores y ciudadanos.

1.6. Objetivo de Investigación

1.6.1. Objetivo General.

Diseñar, construir, identificar los parámetros e indicadores y realizar las pruebas de funcionalidad del prototipo espectrofotográfico a nivel del laboratorio.

1.6.2. Objetivo Específico.

OE1.

Diseñar y construir el prototipo espectrofotográfico a nivel de laboratorio.

OE2.

Identificar los parámetros fisicoquímicos de los indicadores ingenieriles para el funcionamiento del prototipo espectrofotográfico para el lodo.

OE3.

Realizar las pruebas de funcionalidad del prototipo espectrofotográfico en el lodo.

1.7. Hipótesis.

1.7.1. Hipótesis General.

El tratamiento espectrofotográfico del lodo genera oxígeno, iones, cationes y/o radicales libres para mejorar la eficiencia y eficacia actual del funcionamiento de la laguna de oxidación “Cachiche” en la gestión ambiental entre 10 a 30%; manteniendo las condiciones estándar del agua municipal.

1.7.2. Hipótesis Específicas.

Ho:

El tratamiento de los espectrofotográfico del lodo no proporcionará la cantidad necesaria de oxígeno, iones, cationes, y/o radicales libres para mejorar la eficiencia y eficacia del funcionamiento en la laguna de oxidación entre 10 a 30%; manteniendo las condiciones estándar el agua municipal.

Ha:

El tratamiento de los espectrofotográfico del lodo proporcionará la cantidad necesaria de oxígeno, iones, cationes, y/o radicales libres para mejorar la eficiencia y eficacia del funcionamiento en la laguna de oxidación entre 10 a 30%; manteniendo las condiciones estándar el agua municipal.

1.8. Variables

1.8.1. Variable Independiente. X

X = Procesos o tratamiento espectrofotográfico generador de oxígeno, iones, cationes y/o radicales libres.

x_1 = Proceso espectrofotográfico landa(A/T) generador de oxígeno, ión, catión y/o radicales libres.

x_2 = Proceso espectrofotográfico landa(B/T) generador de oxígeno, ión, catión y/o radicales libres.

x_3 = Proceso espectrofotográfico landa(C/T) generador de oxígeno, ión, catión y/o radicales libres.

x_4 = Proceso espectrofotográfico landa(D/T) generador de oxígeno, ión, catión y/o radicales libres.

1.8.2. Variable Dependiente Y.

Y = Producto.

y_1 = Cantidad de oxígeno, iones, cationes y/o radicales libres.

y_2 = Rendimiento: Eficiencia y eficacia.

1.8.3. Variable Interferente. Z

Z= Fenómenos naturales y artificiales, clima, suministro de energía, participación humana, robos entre otros.

Tabla 1 Operacionalización Variables de Investigación

Variables	Definición de variables	Dimensiones	Indicadores	Índice
Independiente. X X= Procesos o tratamiento espectrofotográfico generador de oxígeno, iones, cationes y/o radicales libres.	x ₁ = Proceso espectrofotográfico landa(A/T). x ₂ = Proceso espectrofotográfico landa(B/T). x ₃ = Proceso espectrofotográfico landa(C/T). x ₄ = Proceso espectrofotográfico landa(D/T).	Generador de oxígeno, ión, catión y/o radicales libres.	DBO, DBQ, DBL, TDS, STL. W, pH, OH, H, O ₂ . TEMP, s.	L2 L3, Vol, mV, mA, Ohms, Mhos, Z, ABS, Tram %
Dependiente. Y Y = Producto.	y ₁ = Cantidad de oxígeno, iones, cationes y/o radicales libres. y ₂ = Rendimiento: Eficiencia y eficacia.	Oxígeno, iones, cationes y/o radicales libres.	Eficiencia y eficacia.	%, cap, frac.
Interferente. Z	Z= Fenómenos naturales y artificiales, clima, suministro de energía, participación humana, robos entre otros.	Medio ambiente	Riesgos Peligros	Seguridad

Nota. Propia. (2020)

1.9. Marco teórico

1.9.1. Marco Teórico en Tiempo Virtual

1.9.1.1. Antecedentes en Tiempo Virtual

Para entender el funcionamiento u operatividad de la aplicación del proceso tecnológico espectrofotofotográfico como tratamiento del agua residual en la laguna, necesariamente debemos comprender en detalle en la base cognitiva fáctica ingenieril y científica de cada una de los componentes y acción de los actores que intervienen en la actividad del escenario. Así, como también el guion o papel que desempeñan.

Reconocer e identificar a los agentes vinculantes de acuerdo por la complejidad del drama que ocurren en el medio o sistema sometido al trastorno o regulación intencional dirigida; manteniendo el control del tiempo – campo – fuerza - espectro dentro y fuera del sistema cuántico, como un todo inter – intra comunicado, y sus efecto - causa colaterales probables.

En la finalidad de la administración y gerenciación de los recursos disponibles temporales para la generación de gases disueltos (redox) que mejoren y asegure el medio acuoso seguro para los fines sociales y de salud.

1.9.2. Marco Teórico Virtual Cognitivo

El equipo prototipo desarrollado bio espectrofotofotográfico el cual está conformado de tres sistemas autónomos interactuante programable, diseñado con el propósito de simular la realidad adversa; contienen en su interior dos prototipos; el sistema lumínico espectral, sensor de conductividad eléctrica siendo administrado externamente mediante la programación y el ordenador, y como el tercer componente el reactor. En síntesis es un trisistema autónomo constituido principalmente de un robusto reactor, una fuente de radiación lumínica espectral, una mini cámara digital y en sensor medidor de la conductividad eléctrica concurrente en este.

Este aparato prototipo permite la producción de gases disueltos moleculares en el material acuoso de la laguna de tratamiento (lodo) producto de la mezcla de reacciones en el espectrofotofotografía de los componentes, elementos, configuraciones químicas contenidas.

El reactor limita el espacio de acción o dinámica de las variables reactivas biológicas, bioquímica, química orgánica e inorgánica, etcétera, en sus diferentes modalidades (magnetoquímicas), estando sujeto al permanente flujo de energía lumínica que induce o desencadena las motivaciones de las reacciones y actividades endo - exo sistémica (iones, cationes, enlaces, radicales, etcétera), en las configuraciones estructurales molecular singulares o complejas lineal o alineal. Así también, están aquellas reacciones colaterales de competencia no clásica como agentes ambientales propios o gestados.

El contenido acuoso del reactor se caracteriza principalmente por estar constituido de diferentes tipos de elementos, compuestos primarios, y otros terciarios con los procesos químicos inorgánicos propios al sistema situacional acompañante de aquellas estructuras o configuraciones aportantes del servicio social con el material orgánico simple y de aquellas complejas moléculas introducidas durante su reposo como producto de las reacciones competitivas entre estas coestructuras moleculares sin la participación biológica, consideramos a los fenómenos recurrentes parasitarios propios de la respuesta a la estabilidad del sistema de equilibrio basal.

Las mezclas propias o de aquellas anómalas al sistema de equilibrio o desequilibrio dinámico y con el de tránsito activo (migración) del sistema (simbiosis) (sinergismo) (ordenamiento-clasificación).

Es interesante mencionarse que el reactor existen estados o escenarios significativos cuánticos todista auto determinista propios hasta los agentes corruptores de la configuración inicial al final del período.

1.9.3. Marco Conceptual

1.9.3.1. Control, Instrumentación, Medición y Metrología.

El emisor del flujo de luz corresponde al led según a la frecuencia de trabajo, correspondientes al niveles energéticos requeridos para la excitación aplicada con la modificación estructural deseada, a través de las reacciones espectrofotocómicas al actuar ya sea en las redes, enlaces, radicales, elementos, moléculas, iones, cationes entre otros que permitan conducir a la formación de gas disueltos principalmente oxígeno incorporándose al medio acuoso.

Así mismo, tenemos aquellas reacción biológicas mediante la fotosíntesis clásicas que facilitan la producción de gases durante la presencia la luz natural, y cuando es reemplazada por la iluminación selectiva artificial (prototipo). Este mecanismo es observado con la presencia manifiesta de burbujas y de aquellos cambios notables en la conductividad eléctrica del medio acuoso.

Siendo estos cambios observables de las reacciones químicas con presencia de energía electroquímica, magnetoquímicas, electromagnéticas, etcétera; pero ellos son sujetos a ser medibles y cuantificadas.

Cuando se activa las reacciones específicas ya sea la reducción u oxidación producen un desequilibrio o reordenamiento estructural dinámico cuántico por diferencial de tiempo real, que al anexarse involucran a diferentes procesos discontinuos de variables tanto polares o apolares, ajustándose un flujo dinámico armónico persistente en tiempo real, virtual o temporal.

Donde todo fenómeno de mecanismo observados son sujetos a ser medibles y registrables, o cuantificables en el tiempo-espacio al estar afectándose los movimientos estructurales moleculares de campo, de flujo electroquímico y cambios alternos fisicoquímicos, densidad, viscosidad, etcétera (energía-masa-espacio); la cual crea una diversidad de escenarios mezclados complejos con las metas

realidades cuánticas a niveles micro, nano o macro; por lo tanto culmina dando el resultado no predecibles en los poli cambios dominantes temporales, en algunos casos se trasladan o proyectan a pequeños significantes vórtices cuánticos de energía-campo, densidad de corto espectáculo en tiempo y alto nivel energético de campo electromagnético, como consecuencia dan los desplazamientos del sistema que lidera moléculas o elementos en forma gaseosa al colapsar la resistividad de las membranas a la burbuja (procesos fisicoquímico, densidad, viscosidad energéticas). (Penrose, 2006)

También al observar un fenómeno especialmente relampagueante de energía-materia sutil (velocidad), como el producto de la involución, involución a través del reordenamiento, las interacciones de equilibrio en los meta sistemas debido a la densidad de campo, energía, masa, etcétera; conducida por la presencia de las radiaciones nano lumínicas en la fotoquímicas que actúa como catalizadores colateral al sistema.

1.9.4. Marco Teórico de la Simulación de Dinámica Estructural del Sistema

En el reactor modelo permite analizarse directamente las diferentes informaciones y la escenificación de los eventos dinámicos al detalle de los meta sistemas acuosos y gaseosos en reacción-acción. (Borjas S., 2003)

En la imagen siguiente mostramos al modelo de simulación a la ocurrencia en la estructura molecular puntual, donde están presentes las diferentes combinaciones alternas de acción-simulación entre las variables dominantes, interactuando entre ellas las configuraciones con la morfología energéticas; específicamente tenemos a la transferencia, al sinergismo de campo, concentraciones y movimiento entre otros factores tanto evolutivos e involutivo dentro del trans sistema ante que se establezca el equilibrio temporal.

Entendemos que la diferencia existente entre cada estado o sistema, los niveles de energía de estabilidad entre ellos implica que el endo sistemas encuentra reposo o equilibrio relativo cero. Sin embargo la migración está presente y activa dentro del flujo mayor de energía de radiación lumínica permanente y específica (frecuencia).

1.9.5. Marco Filosófico

Filosofía del Medio Ambiente.

Este campo hoy caracteriza por una notable diversidad de enfoques estilísticos, filosóficos y culturales con las relaciones medioambientales y humanas, de reflexiones personales y poéticas sobre la experiencia del medio ambiente y los argumentos para panpsiquismo para aplicaciones maltusianas de la teoría de juegos o la cuestión de cómo poner un valor económico a servicios de la naturaleza.

El artículo trata sobre la actividad productora del hombre, que no se puede concebir sin su interacción con la naturaleza y entre los propios hombres.

En la dialéctica hombre-naturaleza-sociedad la existencia del hombre está cimentada necesariamente en la naturaleza, ella es la proveedora de la energía y de los materiales que garantizan su desarrollo. (Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social., 2010)

Los momentos difíciles y graves que vive la humanidad por la fractura intensa de su relación con la naturaleza, medio ambiente, requiere, sin duda alguna, la inmediata intervención de la filosofía que cimiente los orígenes y fortalezca los fines de esta relación del hombre con la naturaleza.

Mostrar que a pesar de que las reflexiones epistemológicas sobre filosofía ambiental son pobres, la literatura sobre corrientes de la filosofía ambiental es prolífica. De manera que el orden de la exposición recurre, primero, a una revisión de la literatura sobre filosofía de la educación ambiental; segundo, a una revisión de la literatura sobre filosofía ambiental; y tercero, a un análisis de las principales corrientes, a saber, la ecología profunda, la biología de la conservación, el biorregionalismo y el ecofeminismo.

II. Estrategia metodológica.

El diseño de investigación explicativo, van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos, fenómenos bio espectrofotográficos y de contaminación ambiental. Como su nombre lo indica, el interés centra en explicar por qué ocurre un meta fenómeno y en qué condiciones se manifiestan, o por qué se relacionan dos o más variables escalar y vectorial. (Vera Pérez & Lugo Ortiz, 2016)

La investigación innovadora y explicativa es más estructurada que los estudios con los demás transcendencias, y de hecho, implican los proyectos de éstos (exploración, descripción y correlación, asociación o cuántico); además proveen un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia.

2.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación

El tipo de investigación es básica o pura ya que se centra en la solución de problemas de carácter cognoscitivo, es decir indaga la creación de nuevo conocimiento científico que sea admitido hasta que no se exponga lo contrario, este tipo de investigación tiene una aplicación inmediata en el instante que se termina, tiene objetivos fácticos en el corto plazo. Acopia información de la realidad para enriquecer el conocimiento científico-ingenieril encauzar al descubrimiento de principios y leyes generales que explica la realidad y el porqué de los sucesos, es transcendental tener en cuenta que toda investigación básica tarde o temprano conducirá a alguna aplicación valiosa; según Borja (2012, p.10), además de (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997, págs. 57-73)

2.2. Lugar y Periodo de Investigación

La investigación se realiza en el poblado de "Cachiche" de la provincia de Ica por un periodo de 6 meses desde el mes de enero del 2020 hasta el mes de agosto del 2020, en la laguna de oxidación y el laboratorio de FIPA UNICA. Caracterizándose la investigación bio espectrofotográfica, según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006), p.109) en explicativas más estructuradas que los estudios con los demás importancias y, de hecho, envuelven los propósitos de estos (exploración, descripción, correlación, asociación o cuántica); pero que proporcionan un emotivo entendimiento del mega fenómeno a que hacen testimonio.

2.3. Diseño de Investigación

El presente trabajo de tipo de investigación aplicada, porque centra su interés en la aplicación de ciertos conocimientos científicos (nuevas técnicas analíticas) a escenarios concretas (bio espectrofotográfica) para lo cual primero debe conocer y después actuar, construir o modificar, para nuestro caso es la aplicación de técnicas de aprendizaje en el tratamiento de aguas residuales o lodos

para desarrollar la conciencia ambiental local; es de nivel experimental, porque tienen como objetivo la prueba de la hipótesis, así como la determinación y explicación de causas relacionadas a un determinado problema concreto, los cuales tienen relación causa – efecto como propósito desarrollar la cognición sobre el tratamiento de aguas residuales. (PowerData, 2017)

Se emplea el enfoque cualitativo-cuantitativo y el enfoque cuántico, respecto al carácter que se enfrenta a la realidad, el enfoque cuantitativo conjetura que la realidad es objetiva y existe en forma independiente del modelo. También supone que la división de la realidad en sus partes es igual a la comprensión del todo, en cambio el enfoque cualitativo cree que la realidad corresponde a la visión de cada prueba en su contexto particular, la forma como enfrentan los hechos es intrínseca, es decir interpreta la realidad y piensa que esta debe ser comprendida como una totalidad.

El diseño de investigación es cuasi experimental. Los diseños cuasi experimental también manipulan deliberadamente, al menos una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, solo que difieren de los experimentos “premeditado o inducidos” en la calidad de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los sistemas. (Hernández, Fernández, Baptista, (2006, p.203).

2.4. Población y Muestra

En la caracterización de la calidad integral del estudio exteriorizado, consideran nuevo aspectos ingenieril de la gestión ambiental y el diseño del prototipo al tratamiento bio espectrofotográfico. En referencia con: Hernández, Fernández, Baptista, (2006, p.238) “la población es el conjunto de todos los casos que concuerden con una serie de especificaciones” es preferible entonces constituir con claridad las particulares de la cantidad con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales. En el caso de esta investigación, la población estará conformada por exámenes, pruebas o ensayos del lodo y agua de la localidad de laguna de oxidación de “Cachiche”, provincia de Ica.

2.4.1. Muestra de Estudio.

Considerando a Hernández, Fernández, Baptista, (2006, p.240). La muestra se categoriza en dos grandes ramas: Las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas. En estas últimas todos los elementos de la muestra tiene la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis o sector de monitoreo. La muestra de estudio incumbe a las designadas muestras probabilísticas. Se instituyó de la muestra, prototipo y el tipo de muestreo que se utilizara para seleccionar la muestra de población a intervenir en el estudio.

La cantidad de población, la determinaremos según el diseño de la red de alcantarillado simulado en el software Sewercad, el cual tiene tres sistemas cuántico de alcantarillado como se muestra en la Figura 4, el efluente de cada sistema va a una planta de tratamiento. Por lo cual para el diseño de

laboratorio de tratamiento, se consideró a toda la población que contribuye al sistema lodo/agua. La cantidad de la muestra de cada sistema la podemos apreciar en el tabla 1 normativo estándar.

Figura 4 Laguna de oxidación “Cachiche” - Ica



Nota. Arango S. V. P. (2020)

Tabla 2 . Operacionalización Variables de Investigación

Muestra de población, ensayos para el diseño				
T	S1	S2	S3	TOTAL
300	300	300	300	1200

Nota. Centro de salud de Cachiche - Ica. (2020)

2.4.2. Criterios de Inclusión y Exclusión.

Criterios de inclusión:

Valores dentro los límites normativos de las características fisicoquímica.

Tiempo de procesamiento estándar.

Criterios de exclusión:

Profesionales y técnicos que no pertenezcan a los servicios.

Muestras adulteradas.

Resultados anormales.

2.5. Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos

2.5.1. Para la Recolección de Datos

- Obtención de información relevante de parte de las Supervisoras y las EPS (Entidades Prestadoras de Servicio).
- Verificación en campo del Sistema de Tratamiento.

Procesos de tratamiento de las aguas residuales domésticas.

- A) Pretratamiento.
- B) Tratamiento primario.
- C) Tratamiento secundarios.
- D) Tratamiento terciario a tratamiento avanzado.
- E) Tratamiento de lodos.

2.5.2. Para la Presentación de Datos

Para el procesamiento de datos se utiliza los siguientes programas, tales como:
AUTOCAD: Diseño mejorado del Sistema de tratamiento de aguas residuales.

GOOGLE EARTH: Para la ubicación de las laguna con sus respectivas.

MICROSOFT EXCEL: Se prestará para hacer las hojas de cálculos para el diseño y presupuesto.

MICROSOFT WORD: Se usará para la edición del informe de la investigación.

SPSS: Cálculos estadísticos.

MATLAB\R2009a. Matemática.

XLSTAT. Procesador estadístico.

Vernier Spectral Analysis: Procesador de señales.

AmScope: Procesador de imagen.

GoldWave: Analizador de ondas electromagnéticas.

Sewer Cad Software: Diseño y análisis de alcantarillado sanitario.

2.5.3. Instrumentos de Recolección de Datos

Instrumento multiparámetro.

Balanzas.

Potenciómetros.

Espectrofotómetros.

Centrífuga.

Conductómetros eléctrico.

Tablas de encuesta y registros.

Ordenador.

Base de datos.

2.6. Las Técnicas de Análisis e Interpretación de Datos

Para la interpretación y análisis de datos, hemos tomado como referencia la normativa de la SUNASS, en un estudio ultimo realizado en el 2019. (Vera Pérez & Lugo Ortiz, 2016)

Las técnicas de análisis bio electrofotoquímico de las agua y lodo a trabajar requieren de con junto importantes de normas estándar aprobadas que permite crear las base históricas de las pruebas, ensayos a nivel piloto en laboratorio; asimismo tenemos aquellas técnicas de referencia específicas, como son las fisicoquímica, espectrofotométrica, granulometría, materia orgánica e inorgánica, microscopia, electroquímica, cuántica de ondas y señales electromagnéticas, entre otras técnicas cuantitativas y cualitativas den los datos pueden ser de diferente dimensión analógico, digital, binaria, etc. Todas estas técnicas permiten la mejor exegesis de los fenómenos y mecanismos del sistema integrados.

El cumplimiento normativo es un aspecto indispensable del control de calidad en prácticamente todos los sectores. El conocimiento de si un método analítico determinado cumple la norma correspondiente es, por lo tanto, decisivo en la elaboración de procedimientos de control de calidad. Para facilitar esta evaluación, proceso bio espectrofotográfico del prototipo ha añadido un nuevo filtro de normas. (Journal of Hazardous Materials, 2006)

Las numerosas normas emitidas por las organizaciones normativas nacionales e internacionales, las organizaciones de desarrollo de normas (SDO, por sus siglas en inglés) y los organismos normativos, por ejemplo, AOAC, ASTM, BIS, DIN, ISO, EPA, Ph. Eur., UOP o USP, han tenido un efecto importante en la mejora de la seguridad y la calidad de los productos. Sin embargo, no siempre es fácil

para los ejecutores decidir si los procedimientos empleados en los laboratorios de análisis cumplen con los métodos descritos en las normas.

Técnicas de análisis de datos tradicionales pero precisos.

Antes de proyectar la aplicación técnicas de análisis de datos más complejas, merece la pena invertir el tiempo necesario en conocer a sus precursoras. Entre ellas, podemos destacar:

Media aritmética.

Desviación estándar.

Determinación del tamaño de la muestra.

Regresión.

Prueba de hipótesis.

Técnicas de análisis de datos más sofisticadas. (PowerData, 2017)

Entre las técnicas de análisis e interpretación de datos que mejor contribuyen a ampliar la visión, al contribuir conocimiento de calidad al sistema se encuentran:

Aprendizaje automático.

Redes neuronales.

Aprendizaje de reglas de asociación.

Algoritmos genéticos.

Análisis de series temporales.

En efecto, estas etapas permiten extraer conclusiones en función del problema, las variables, la formulación de las hipótesis y el marco teórico elaborado por el investigador. El análisis consiste en descomponer la información.

El mismo requiere efectuar un plan previo, es decir, un “plan de análisis” que, de manera general, consiste en describir que tipo de tratamiento (cuantitativo y/o cualitativo) se le dará a la información. La interpretación apunta a darle sentido, esto es, efectuar eventualmente una recomposición teórica para luego redactar el informe final de la investigación. (Záratí, 2000)

Verificación y edición de cuestionarios aceptables:

Edición y depuración de datos.

Herramientas Estadísticas

Tabulación cruzada.

Herramientas de estadística inferencial.

Procedimientos de análisis de relación.

Procedimientos generales de análisis.

Análisis Descriptivo.

Análisis Inferencial.

Contrastación de Hipótesis.

III. Resultados

En base al marco teórico práctico cuántico aplicado a los experimentos propuestos donde se relacionan a cuatro teatros, como son la materia, energía, tiempo y espacio en una etapa de control dinámico programado permite regular los procedimientos espectrales considerados en el espectro electroquímico, bio fotoquímico, electrofotoquímico y magnetoquímicas; en función a sus mecanismos o fenómenos eventuales causales y colaterales.

Concluyendo la representación procedimental sea matematizada en la siguiente fórmula general empírica.

$$\left\| \frac{\text{Efectividad}}{\text{Eficiencia}} \right\| = |\text{Recurso}| @ |\text{Procedimiento}| \xi |\text{Producto}| \cup |\text{Resultado}| \rightleftharpoons |\text{Evaluación}|$$
$$|A \rangle \equiv |\mathbb{R}^{\mathbb{A}} \rangle$$

Dónde:

Los operadores son: =, @, ξ , \cup , \rightleftharpoons .

A, \mathbb{A} , sistemas. \mathbb{R} , número real.

Principio o Fundamento.

En la unidad del reactora¹ “BREFQ” contiene encapsulado al meta sistema integral reactivo que al entrar en funcionamiento activa al sistema energético espectro lumínico “RGBUV” irradiando un flujo energético atravesando el medio acuoso y el cual además produce un conjunto complejo-singular de meta - trans reacciones fotoquímica (síntesis, metabolismo), electroquímicas (iones, cationes) y magneto reacciones químicas (ondas, señales), promoviendo las transferencia o migración tetra polares en los compuestos o elementos químicos y biológicos, modificándose el carácter endo o exo sistémico moleculares en las propiedades, micro-nano estructuras fractales molares en todos los niveles energéticos temporales.

Así mismo, gerenciándose la formación intencionalmente a @-molecular gaseosas de interés (oxígeno, otros). (Herrmann, 1977)

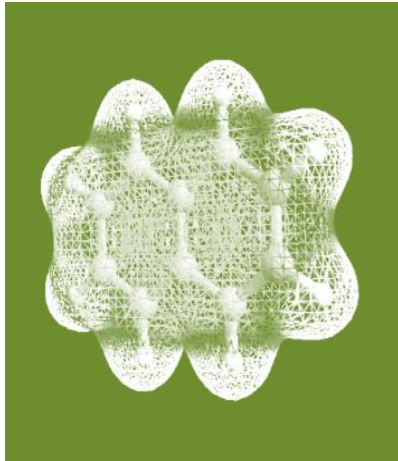
Considerando como el cuerpo condicionante a la interrelación entre los meta sistemas cuánticos únicos vinculante con aquellos mecanismos amigable sinenergético, entrópico, morfológico, ergódico, simbiosis, metabolismo o de aquellos singulares mecanismos enzimático complejos inductivo de oportunidad (masa-energía-campo-espacio).

Además, la reacción o la transformaciones de las redes de los micro-nano estructuras magneto químicas (reacciones ilícitas) que incentivan las eficiencias/eficacia del modelo o matriz ejecutora.

¹ Bio reactor espectrofotquímico.

Estos eventos integrados y focalizados lo observamos en las siguientes imágenes digitales capturada con la cámara digital del proceso en tiempo real; donde se obtienen la información de la historia de la base de datos tanto digital, analógica, binaria, etcétera.

Figura 5 Prototipo bio espectrofotográfico y la topología molecular sistémica



Nota. Propia, (2020)

En este sentido, cuando la energía luminosa fluye a través del medio acuoso, desplazándose en forma de ondas o señales electromagnéticas, partículas, fotones, electrones, entre otros; que interactúan con la masa o materia correspondiente a las estructuras singulares químico y física de los micro o nano combinadas a nivel energético, enlaces, valencia, cationes, entre otros; reaccionan para generar o recrear de la misma familia generacional de ondas o señales de desplazamiento de transferencias sistémica química. (Bishop, 2006)

Onda materia Broglie.

$$\epsilon = \hbar\omega \quad \text{Planck} \quad p = \frac{\hbar}{\lambda} \quad \text{foton}$$

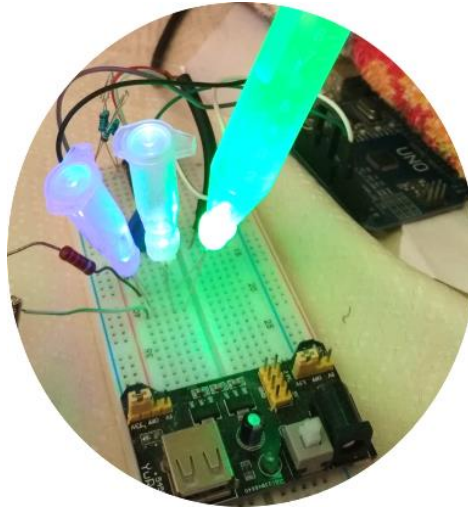
Procedimiento

I. Etapa.

Los recursos específicos requeridos corresponden a:

- a) Foto reactor RGBUV.
- b) Micro cámara digital.
- c) Fuente de control electrónico.

Figura 6 Vista general del prototipo bio espectrofotográfico



Nota. Propia, (2020)

II. Etapa.

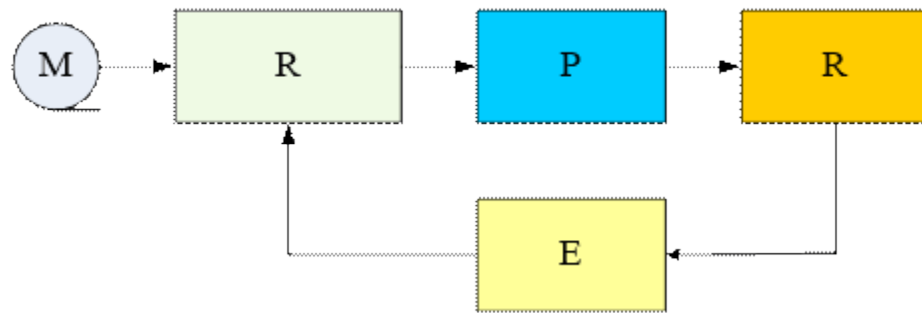
El siguiente procedimiento consiste en el listado de las actividades secuenciales:

- 1.- Instalación de los recursos primarios, (CD, FP, FR y PC).
- 2.- Colocar en la foto reactor (RGBUV) (Capsula) las muestras problemas y los ingredientes biol/químicos en orden sistémico.
- 3.- Activar la cámara digital y el ordenador.
- 4.- Activar los instrumentos, como la fuente energética programada para doce horas.
- 5.- Registrar las imágenes digital (RGBUV) hasta la culminación del ensayo.

III. Etapa.

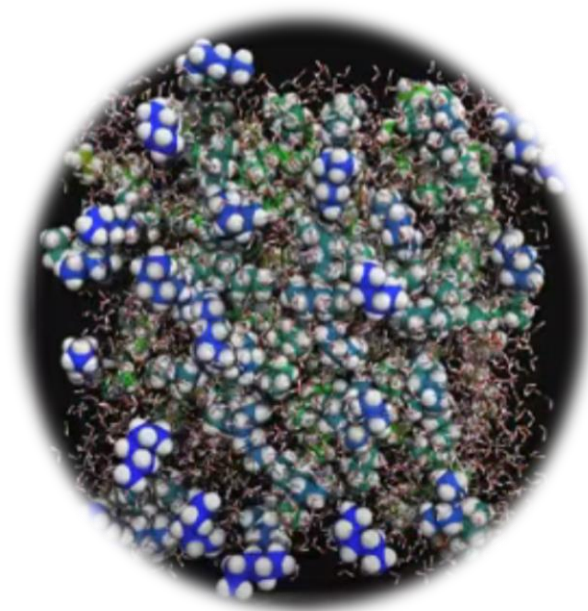
Presentación del flujo cualitativo del experimento.

Figura 7 Vista general del prototipo bio espectrofotométrico



Nota. Propia, (2020)

Figura 8 Vista del micro mecanismo experimental de la reacción fotoquímica



Nota. Propia, (2020)

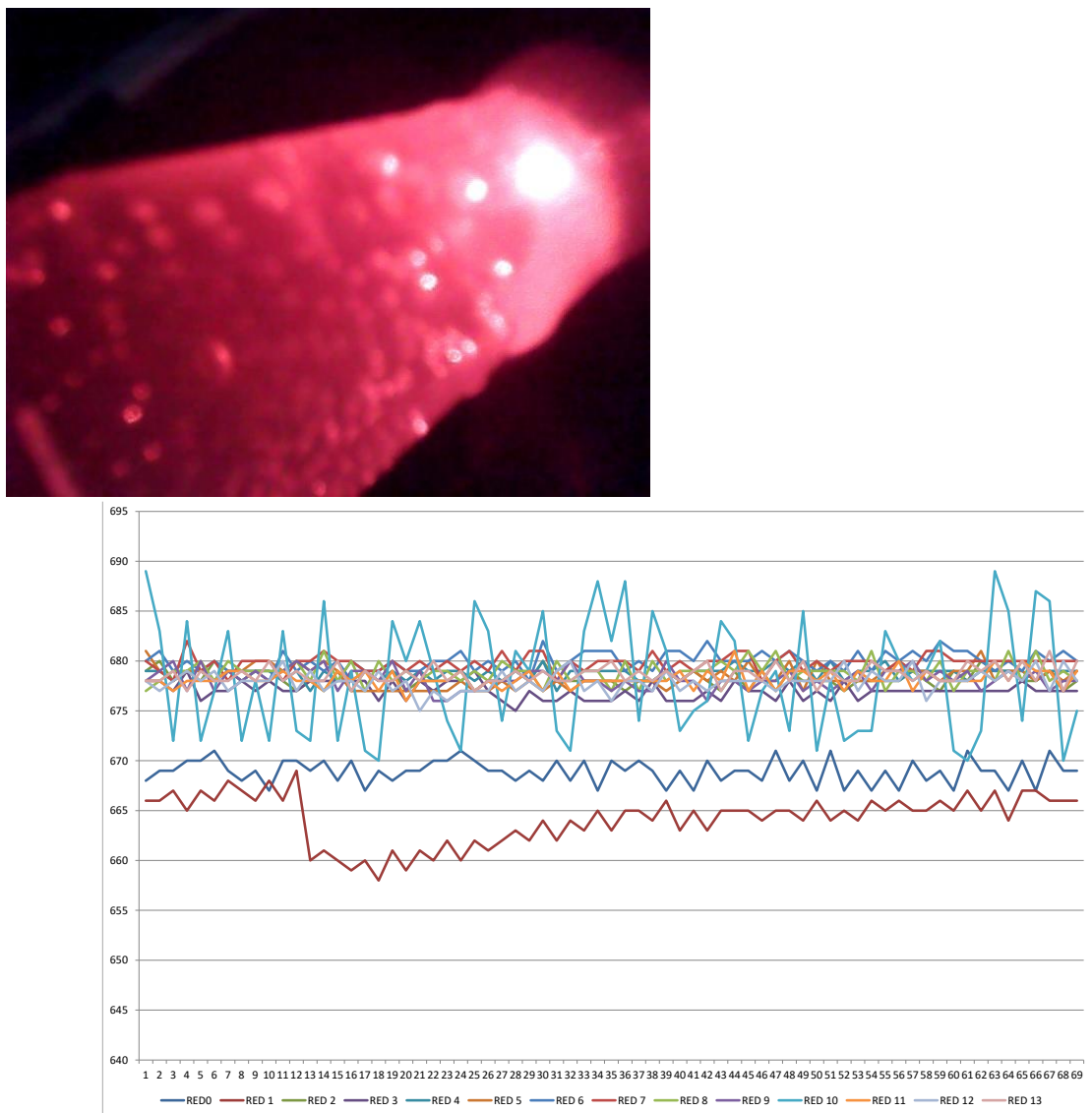
3.1. Presentación e Interpretación de Resultados

3.1.1. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo RED – Δ_r , 620 nm

Concluido el proceso de análisis espectro fotoquímico programado para la luz Roja de longitud de onda 620 nanómetros; procedemos al análisis del vídeo digital seleccionado las imágenes inicial n = 0 a la imagen final n = f evaluándose con el programa M1, M2, M3.

Las fotos seleccionadas son procesadas inicial y final, luego evaluadas mediante los programa Photoshop y Amscope cuyos resultados son evidencias de los mecanismos de reacción fotoquímico de la luz roja R. (Galindo & Pascual, 1989)

Figura 9 Tratamiento RED, bioreactor y el registro electroquímico conductividad eléctrica. 620nm



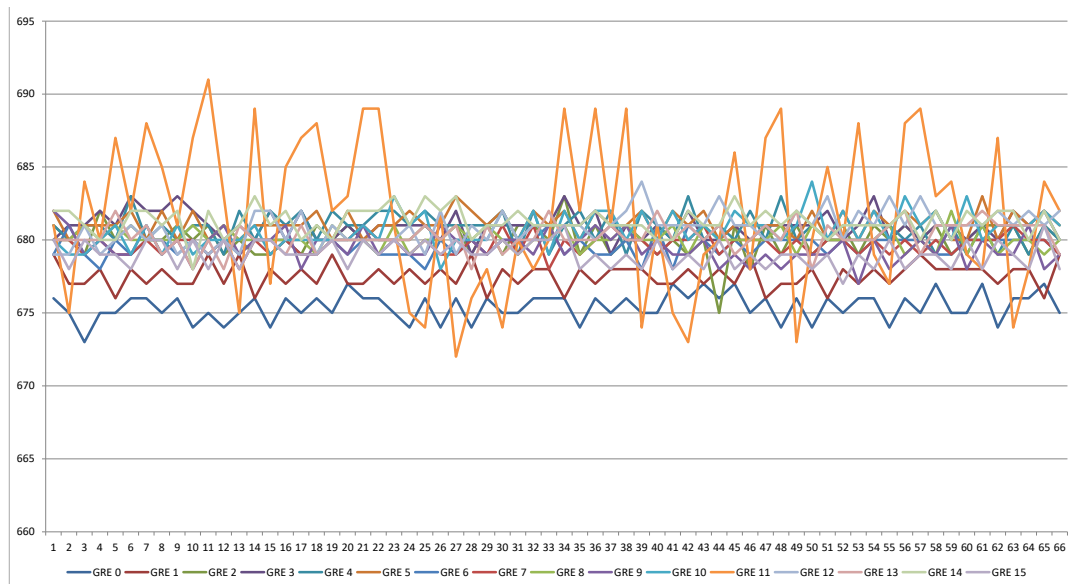
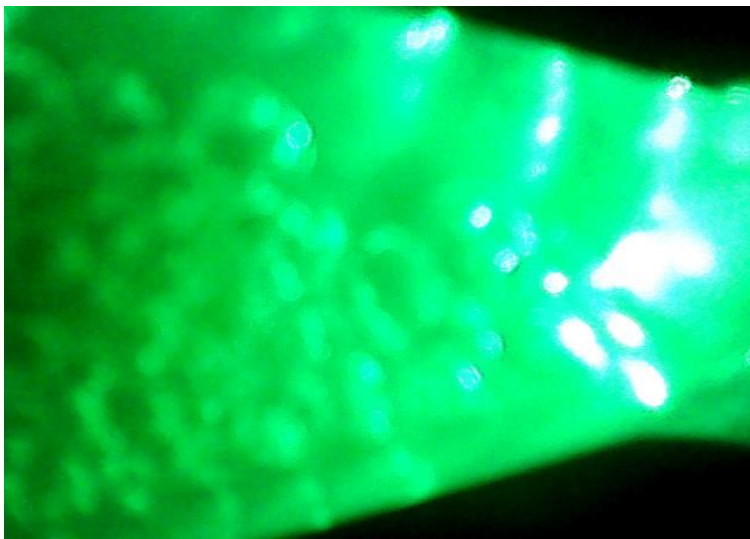
Nota. A. S. V. P., (2019).

3.1.2. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo G – Λ_g , 490 nm

Concluido el proceso de análisis bio espectro fotoquímico programado para la luz verde de longitud de onda 490 nanómetros; procedemos al análisis del vídeo digital seleccionado las imágenes inicial $n = 0$ a la imagen final $n = f$ evaluándose con el programa M1, M2, M3.

Las fotos seleccionadas son procesadas inicial y final, luego evaluadas mediante los programa Photoshop y Amscope cuyos resultados son evidencias de los mecanismos de reacción fotoquímico de la luz verde G.

Figura 10 Tratamiento GREE, bioreactor y el registro electroquímico conductividad eléctrica. 490 nm



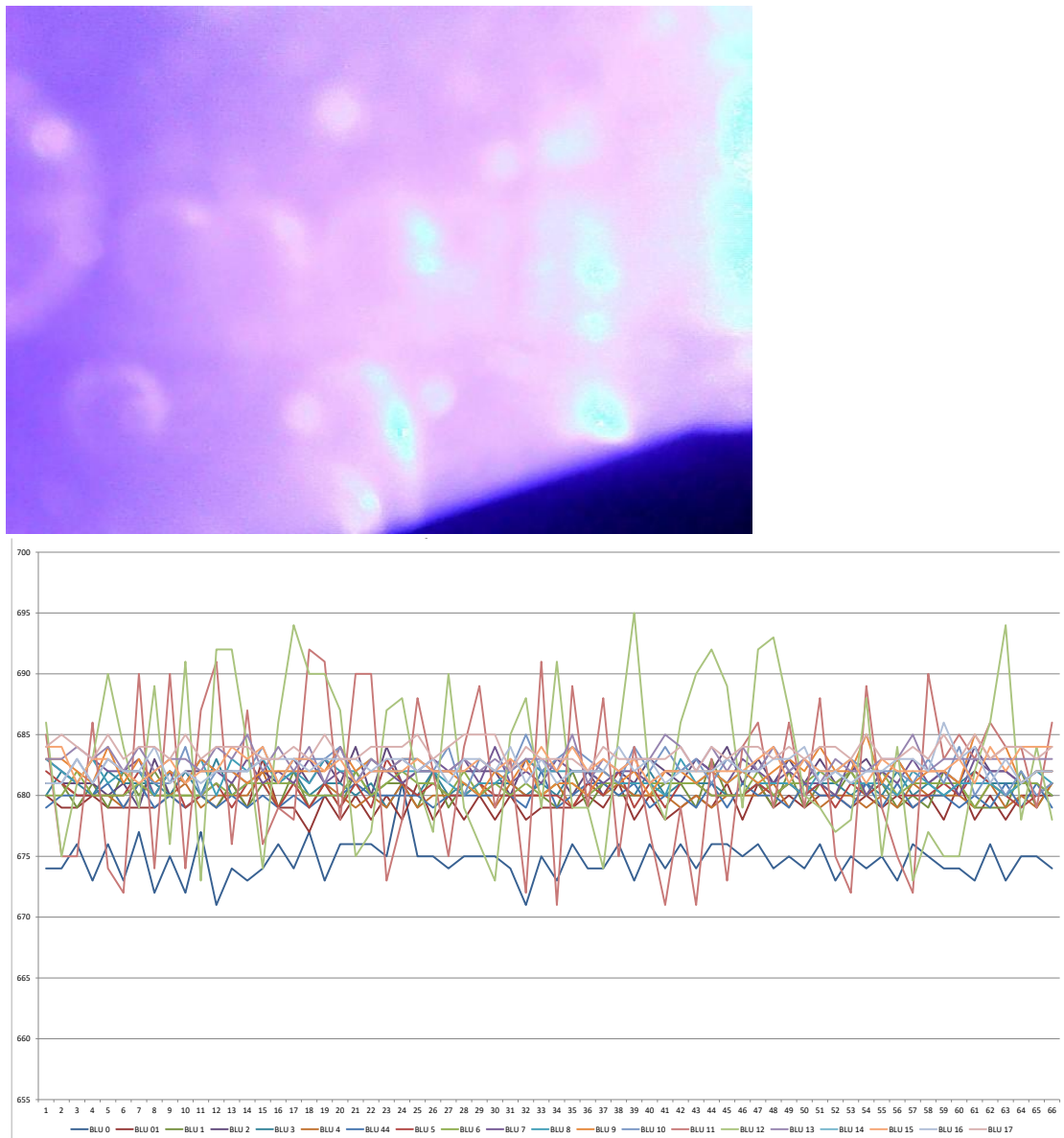
Nota. A. S. V. P, (2019).

3.1.3. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo B – Λ_b , 455 nm

Concluido el proceso de análisis bio espectro fotoquímico programado para la luz azul de longitud de onda 455 nanómetros; procedemos al análisis del vídeo digital seleccionado las imágenes inicial $n = 0$ a la imagen final $n = f$ evaluándose con el programa M1, M2, M3.

Las fotos seleccionadas son procesadas inicial y final, luego evaluadas mediante los programa Photoshop y Amscope cuyos resultados son evidencias de los mecanismos de reacción fotoquímico de la luz roja azul B.

Figura 11 Tratamiento GREE, bioreactor y el registro electroquímico conductividad eléctrica. 455 nm



Nota. A. S. V. P, (2019).

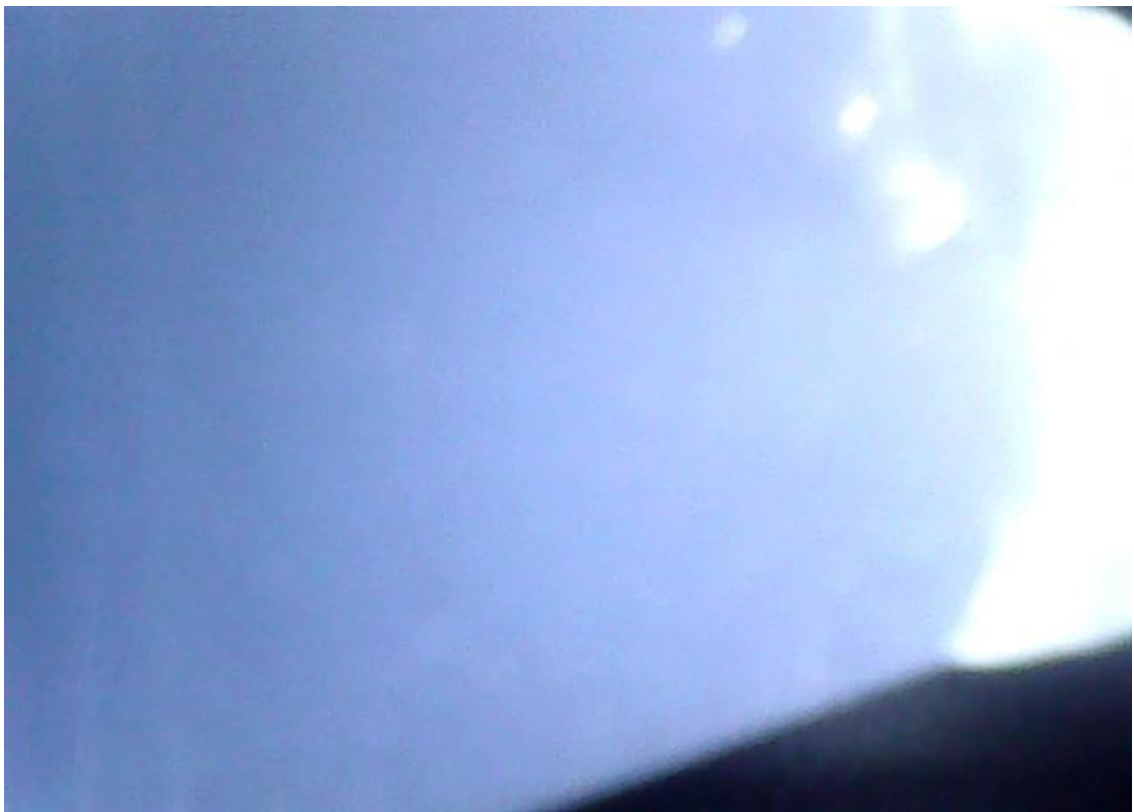
3.1.4. Análisis Espectro Fotoquímico Tipo UV – Λ_r , 315 nm

Concluido el proceso de análisis bio espectro fotoquímico programado para la luz ultravioleta de longitud de onda 315 nanómetros; procedemos al análisis del vídeo digital seleccionado las imágenes inicial $n = 0$ a la imagen final $n = f$ evaluándose con el programa M1, M2, M3.

Las fotos seleccionadas son procesadas inicial y final, luego evaluadas mediante los programa Photoshop y Amscope cuyos resultados son evidencias de los mecanismos de reacción fotoquímico de la luz ultravioleta UV.

Para el caso de la irradiación con luz ultravioleta UV cuya longitud de onda 315 nm no manifiesta cambios tanto al inicio como al del periodo de programación.

Figura 12 *Tratamiento UV, bioreactor. 315 nm*



Nota. A. S. V. P, (2019).

3.1.5. Verificación y Evidencia del Control Eléctrico

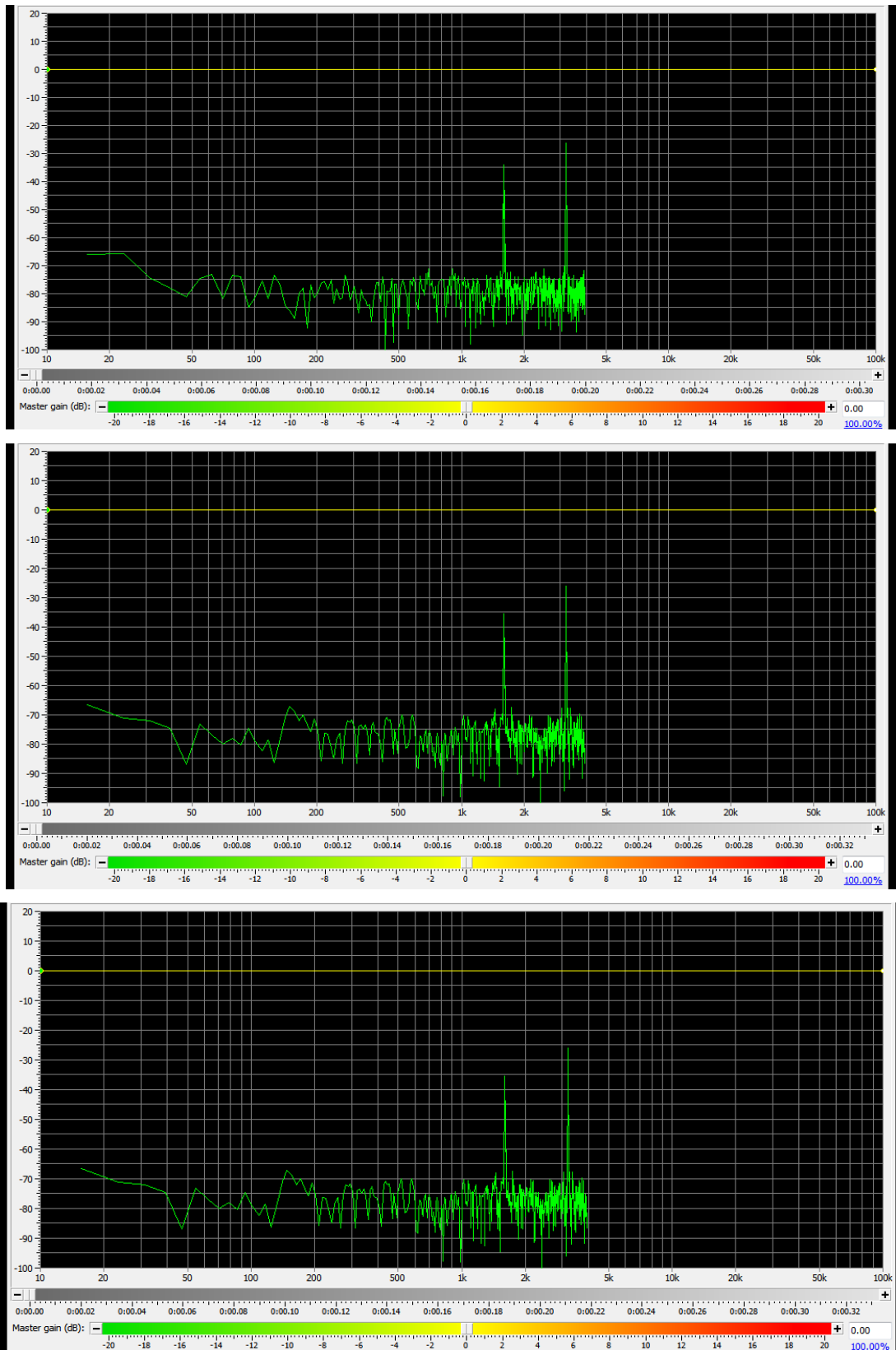
Son los elementos y compuestos químicos funcional operativos participantes en el sistema del lodo de la laguna, presente en forma singular o en combinaciones complejas sean los medios o recursos trascendentes para la administración y gerenciación de la meta reacciones bio espectro químicas cuántica, que inducen en el funcionamiento con los modelos metafásicos polares, caracterizado el proceso de electroquímico o bioquímico estructural molecular específico en la liberación por las reacciones de los mega trans endo-exo sistémicos a los elementos mencionados en estado gaseoso molecular entre los recursos biológicos y químicos inorgánicos catalizados por la frecuencia lumínica (fotoquímica) estimulando aquellas moléculas o enlaces para electroquímicamente en las formaciones de nuevos o cationes, iones, reacción redox, grupos radicales autónomos, etcétera.

Se establecen un ordenamiento y organización de la efectividad y eficiencia en aquellos los valores de materiales, productos, subproductos de 1, 30,60 y 0; del factor V en función al espectros lumínicos reactivo siendo las longitudes de onda (315, 455, 490, y 620)nm, en la frecuencia $F(0.9, 1.4, 1.5 \text{ y } 1.9) 10^{11}\text{Hz}$; que competen en los niveles energéticos químicos, campo magnético, electroquímico.

Como son mostrados de manera genérica las imágenes y los resultados analíticos. En algunos casos son detallados específicamente representativo en los registros de los pulsos o señales electro conductividad, tamaño y número de burbuja en función al tiempo.

Ver las figuras y cuadro, como la respuesta de la actividad fac V, espectro fotoquímico, registros electroquímicos de la conductividad eléctrica (electoconductividad) considerada también como ruidos eléctricos (Galindo & Pascual, 1989).

Figura 13 Señal ruido espectrofotográfica RED, GREEN, BLUE.



Nota. A. S. V., (2020).

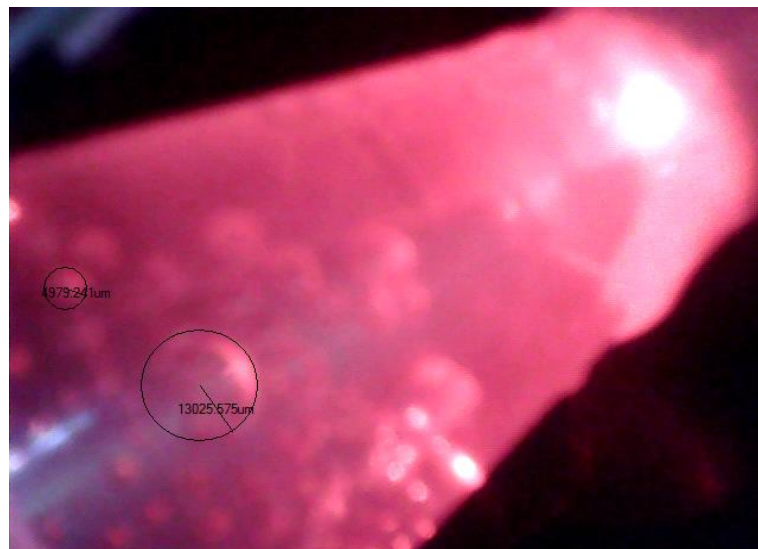
IV. Discusión

La existencia de una relación directa con la energía radiante espectro lumínica “RGBUV” sobre el tetra sistema encapsulados del reactor, al inducir la dinámicas cuántica de las reacciones fotoquímicas, electroquímica, magnetoquímicas y biológicas, con la presencia de sustancias gaseosas varias, que están en función directa no lineal al número de burbujas y tamaño, vinculadas al tiempo.

Así también, tenemos aquellos factores meta polares intrínsecos dinámicos, sinérgico y metabólico en relación discrepante con la viscosidad del medio a las cualidades estructural químico-física de la membrana frente a la tensión superficial.

También debemos interconectar las dinámicas cuánticas bipolares de transferencia (presión-flujo) como unas variables plásticas, y así también consideramos la carga biológica (activa-pasiva) en inducción compatible a su longitud de onda potencia y luminosidad fusionada a las variables fractales.

Figura 14 *Determinación cuantitativa de las burbujas del gas Oxígeno RED*

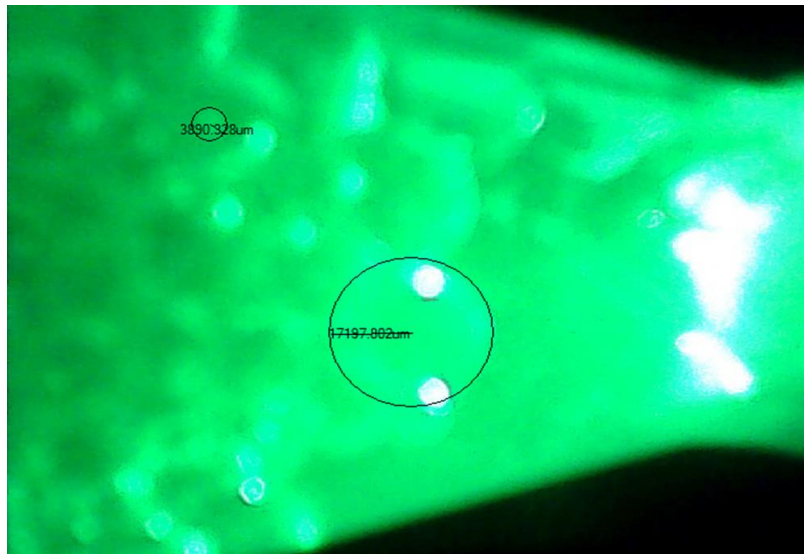


Name	Center	Radius	Area	Length	Radio m	Volumen m ³
R1	(12698.413, 65476.190)	4979.241	77889000.7	31285.493	0.03128549	0.00012827
R2	(42592.593, 87962.963)	13025.575	533020212	81842.101	0.0818421	0.00229625

Formula base $V = 4 \cdot \pi \cdot \text{radio}^3 / 3$

Nota. A. S. V., (2020).

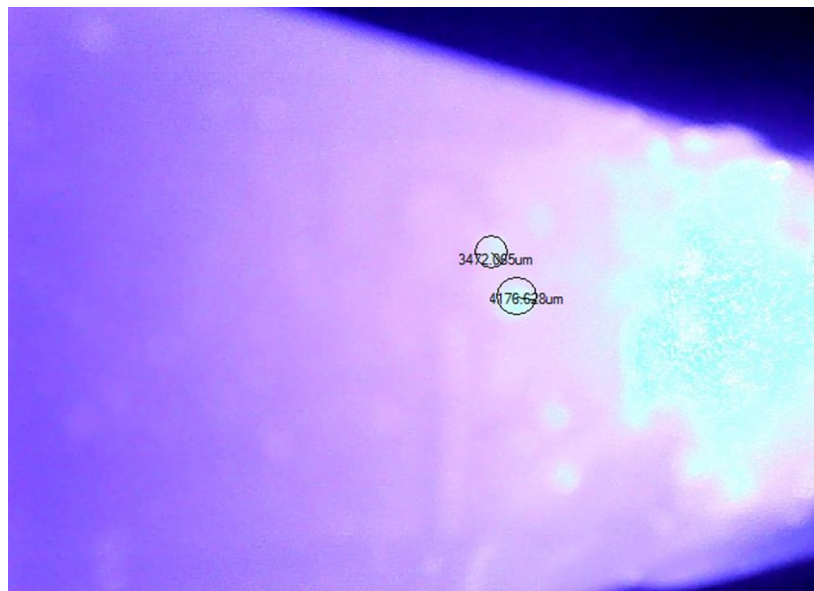
Figura 15 Determinación cuantitativa de las burbujas del gas Oxígeno GREEN



Name	Center	Radius	Area	Length	Radio m	Volumen m ³
G1	(42592.593, 27645.503)	3890.328	47546920	24443.654	0.02444365	0.0000612
G2	(84920.635, 75661.376)	17197.802	929171255	108056.977	0.10805698	0.0052850

Nota. A. S. V., (2020).

Figura 16 Determinación cuantitativa del volumen del gas Oxígeno BLUE



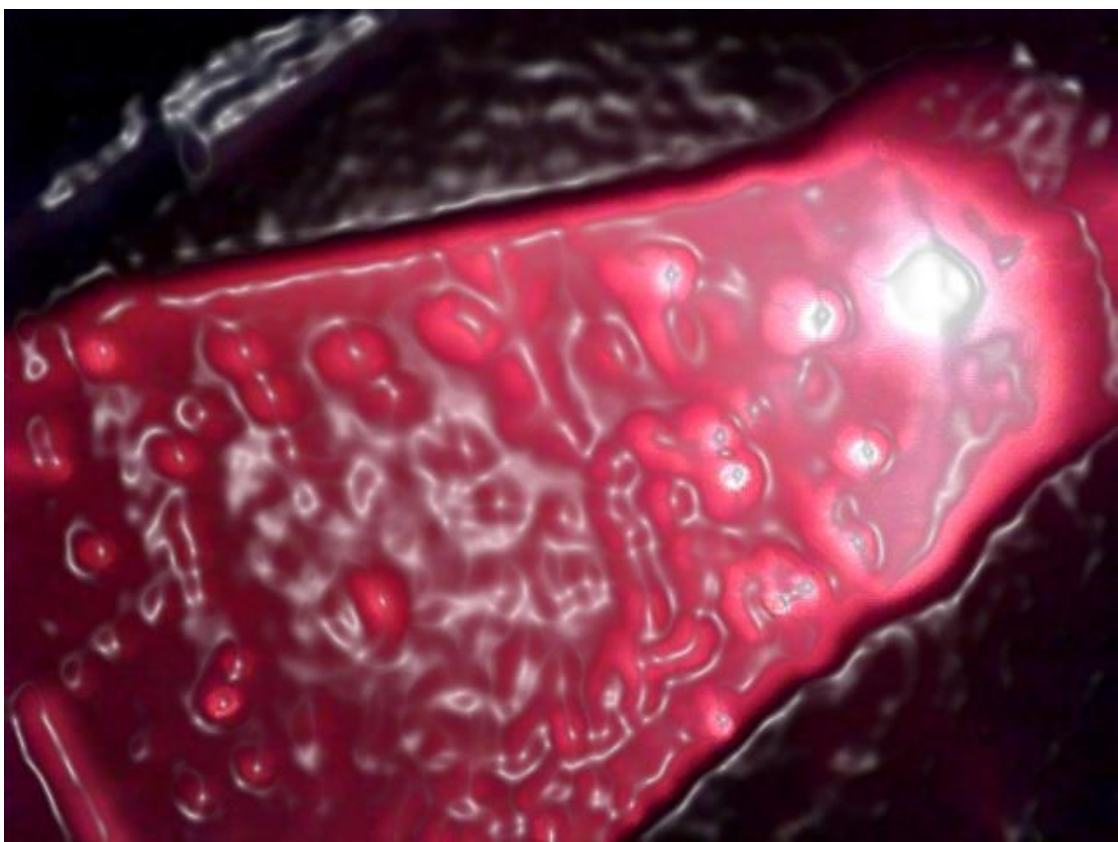
Name	Center	Radius	Area	Length	Radio m	Volumen m ³
B1	(100396.825, 52910.053)	3472.065	37872633.4	21815.626	0.02181563	0.00004349
B2	(105687.831, 62433.862)	4176.628	54802634.9	26242.527	0.02624253	0.00007570

Nota. A. S. V., (2020).

La energía electromagnética o lumínica que al impactar angularmente en las estructuras de los compuestos, elementos químicos y la presencia biológica ejerce una interactividad sobre el funcionamiento biológico y el medio acuoso modificando los valores de energéticos en los enlaces, valencia, iones, cationes entre otras estructuras fragmentadas presenciando una reacción en cadena o en función singulares o complejas de redes plásticas energéticas de campo; con la liberación de sustancias gaseosas.

Además, de observar las modificaciones en los campos de fuerza electromagnética entre los tetras meta sistemas polares sistémicos anexos.

Figura 17 *Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno*



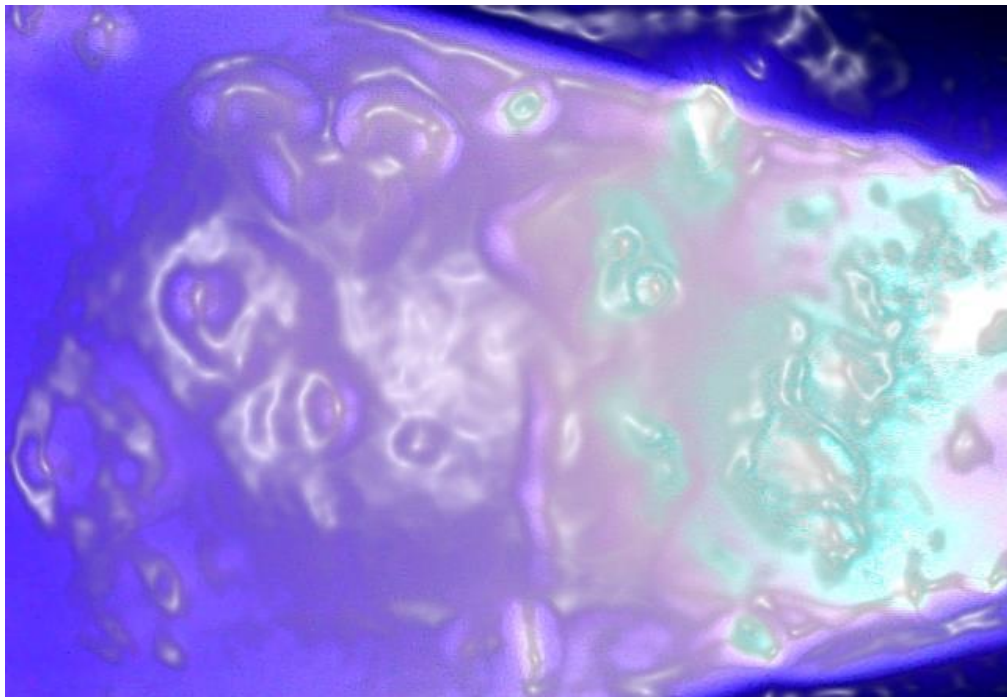
Nota. A. S. V., (2020).

Figura 18 *Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno GREEN*



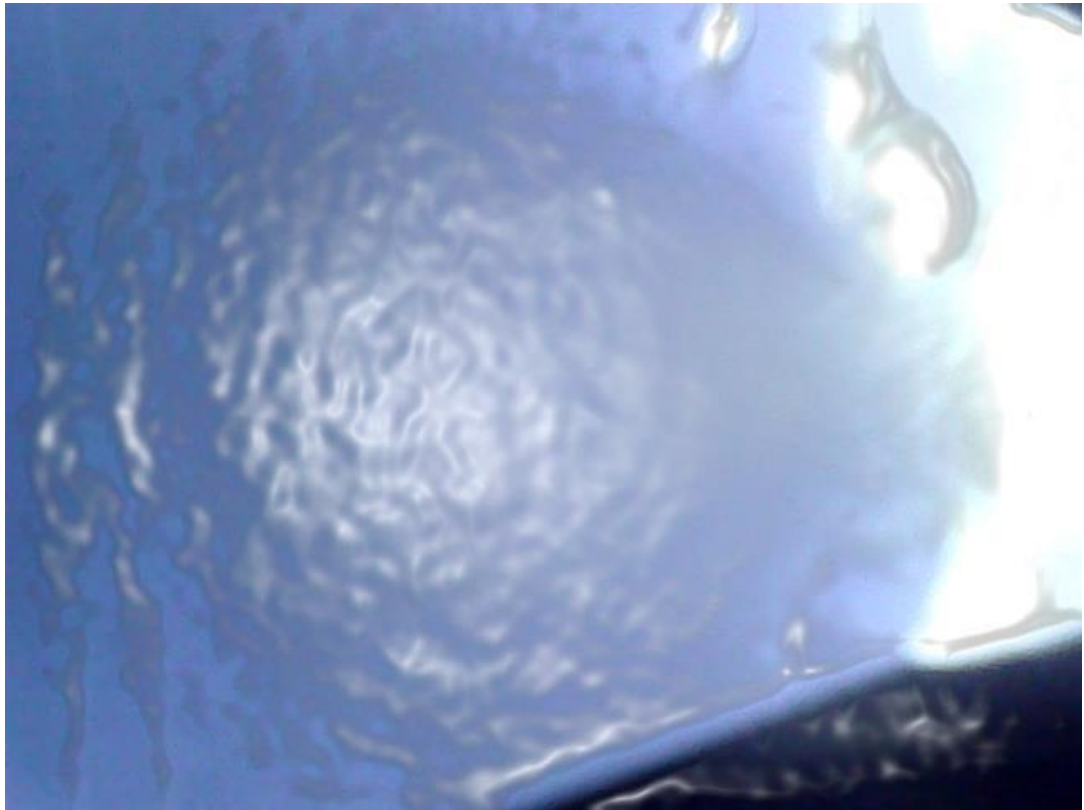
Nota. A. S. V., (2020).

Figura 19 *Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno BLUE*



Nota. A. S. V., (2020).

Figura 20 *Campo electromagnética o lumínica al impactar angularmente a las estructuras de Oxígeno UV*



Nota. A. S. V., (2020).

Contrastación de Hipótesis General y Específica

Tabla 3 Resultados estadísticos descriptivos

Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
0	3	0	3	1.000	69.000	33.333	34.122
315	3	0	3	455.000	620.000	521.667	86.939

Prueba z para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:
[-594.018; -382.649]

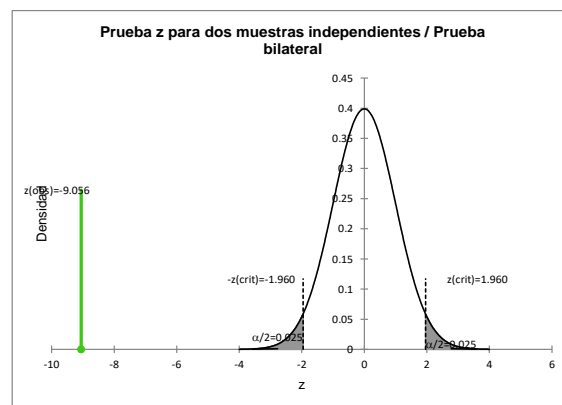
Diferencia	-488.333
z (Valor obse)	-9.056
z (Valor crít)	1.960
valor-p (bilat)	< 0.0001
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.



V. Conclusiones

1.- Conclusión.

La generación de oxígeno usando el método innovador bio espectrofotográfico como la alternativa para mejorar la eficiencia del tratamiento del agua servida de la laguna de Cachiche, Ica. Los resultados experimentales con el prototipo mostrado la existencia de la generación de gases en más del 10% y el sistema actúa de fotocatalizador espectral y electroquímico; en números espectros lumínicos de la frecuencia en orden ascendente de actividades fact V, siendo f1, f2, f3 y f4 igual a 30, 60, 1 y 0 factor V, el valor de frecuencia $(1.86, 1.47, 1.36) \times 10^{11}$ y 9.44×10^{10} .

Figura 21 Área de toma de muestra



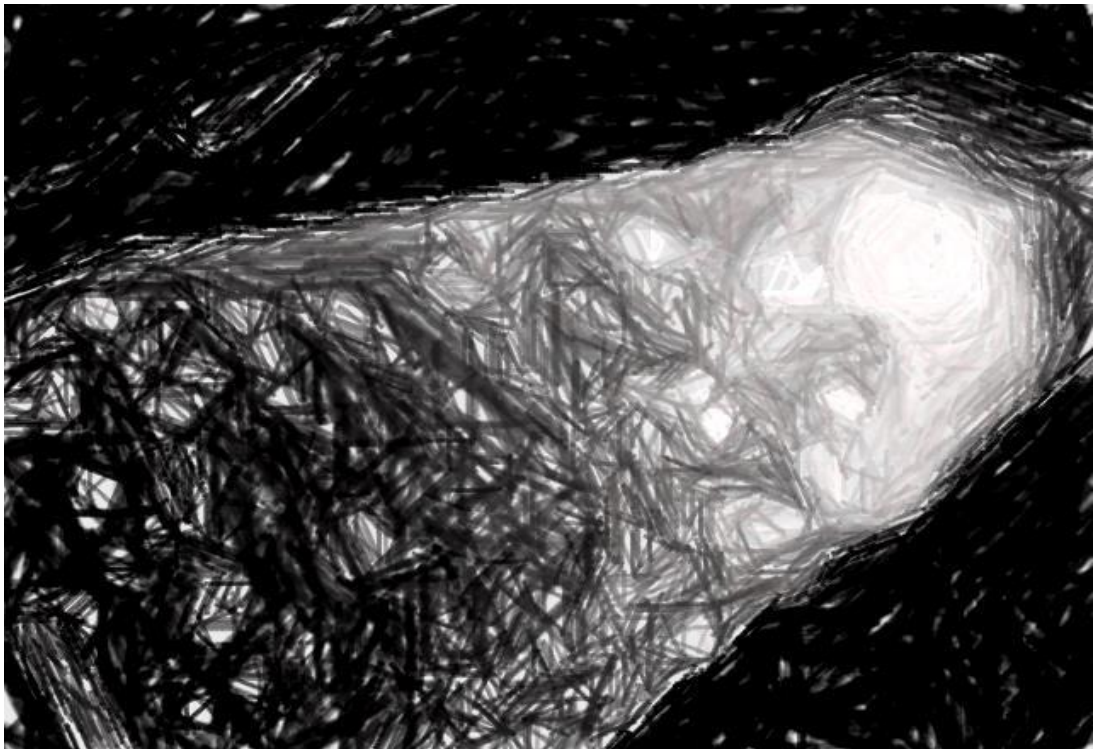
Nota. A. S. V. (2020)

2.- Conclusión.

Cuando la actividad de la generación de gases (m, v) se realiza luego de un determinado período de reacciones químicas (ti, vi) que se prepara las reacciones en los sistemas, manteniendo la dinámicas cuántica productiva de transformación (tm, vm) estableciendo la cinética de producción de gases libres, terminando de acuerdo al periodo establecido por el agotamiento del recurso en el tiempo (tf, vf).

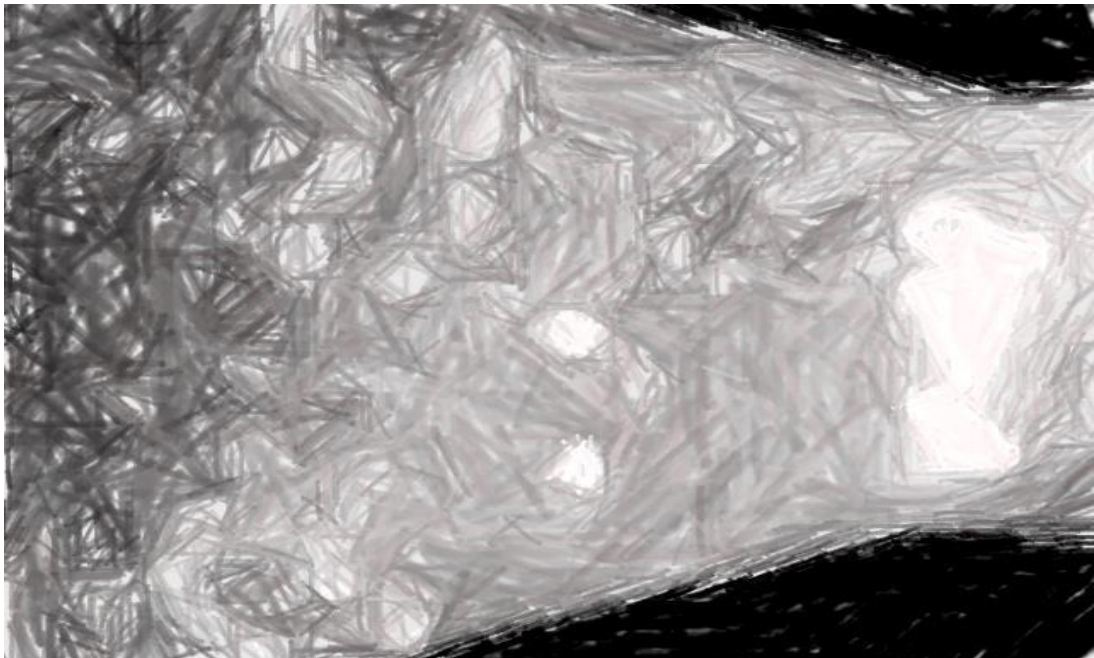
Evaluando las imágenes y el análisis analítico matemático encontramos las siguientes derivaciones en función a la longitud de onda.

Figura 22 *Actividad generación de Oxígeno RED*



Nota. A. S. V., (2020).

Figura 23 *Actividad generación de Oxígeno GREEN*



Fuente: A. S. V., (2020).

Figura 24 *Actividad generación de Oxígeno BLUE*



Nota. A. S. V., (2020).

Figura 25 *Actividad generación de Oxígeno UV*

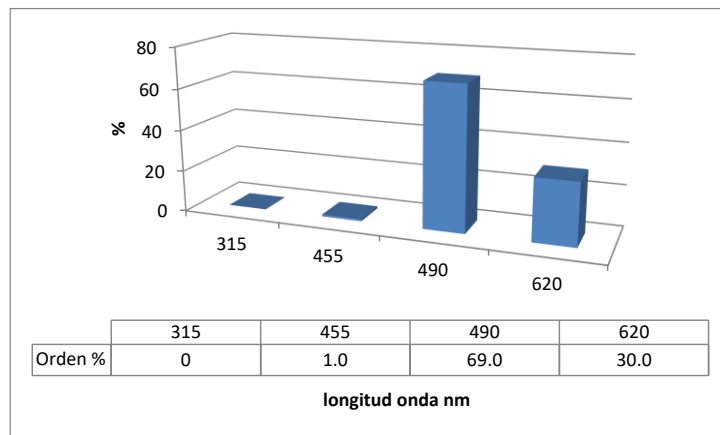


Nota. A. S. V., (2020).

3.- Conclusión.

Se establece un orden de eficiencia de (0 - 1 - 30 - 60)%, en función al valor de las reacciones espectro lumínica de la acción fotoquímica según las luces: $\lambda_{315\text{nm}}$ UV – $\lambda_{455\text{nm}}$ B – $\lambda_{490\text{nm}}$ R – $\lambda_{620\text{nm}}$ G. Como es mostrado en la figura siguiente.

Figura 26 Curva actividad generación de Oxígeno



Nota. A. S. V., (2020).

VI. Recomendación

Disponer del conocimiento teórico-fáctico de la generación del oxígeno disuelto incorporado al medio acuoso como producto de la aplicación tecnológica del proceso de tratamiento bioespectrofotográfico al lodo de la laguna de oxidación, otorga mejorar la eficiencia y efectividad en esta.

VII. Referencias bibliográficas

- Agraria.pe. (26 de Mayo de 2010). *EMAPICA: LAS LAGUNAS DE OXIDACIÓN DE ICA ESTÁN FUNCIONANDO BIEN*". Clima y Medio Ambiente: <https://agraria.pe/noticias/emapica-%C2%93las-lagunas-de-oxidacion-de-ica-estan-funcionando--354>
- Badui Dergal, S. (2006). *Química de los Alimentos* (4a ed.). Pearson Educación.
- Bard and Faulkner. (s.f.). *Electrochemical Methods. Fundamental and Applications* (Second Edition ed.). Wiley.
- Bertran Rusca, J., Branchadell Gallo, V., Moreno Ferrer, M., & Sodupe Roure, M. (2002). *Química Cuántica*. Sintesis, S. A.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- Boeker, E., & Rienk van Grondelle, R. (2001). *Environmental Science, Physical Principles and Applications*. John Wiley & Sons, L.T.D.
- Borjas S., M. (24 de Septiembre de 2003). *Metodología de la investigación Científica para Ingenieros*. Grupo editorial Patria, S.A. de C.V. Slideshare: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- Bourgeois, C. M., & Roux, P. L. (1982). *Proteínas Animales, Extractos, concentrados y aislados en alimentos humanos*. El Manual Moderno, S. A. de C. V.
- Cabrera Gomez, A. (2015-2016). *Identificación de las Etapas de Secado durante el Proceso de Liofilización*. España: Universitat Politècnica de València.
- CHEN, G. (2000). *Electrocoagulation and Electroflotation of Restaurant Wastewater*. Journal of environmental engineering.
- CHEN, G. (2004). Electrochemical technologies in wastewater treatment. Separation and Purification. *En Technology* (Vol. 38, págs. pp.11-41).
- DEAN, A., & Voss, D. (1999). *Design and Analysis of Experiments*. New York: Springer-Verlang.
- Dirección Regional de Salud Ambiental (DIRESA) de Ica. (8 de Mayo de 2013). *El Comercio*. Sociedad: <https://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/ica-lagunas-oxidacion-superan-seis-veces-limites-contaminacion-noticia-1580088>
- Empresa Municipal de Agua Potable de Ica (EMAPICA) . (2019).
- Galindo, A., & Pascual, P. (1989). *Mecánica cuántica*. Ed. Eudema.
- Google, Maps. (3 de Febrero de 2019). *Google*. Maps: <https://www.google.com.pe/maps/place/Lagunas+de+Oxidacion/@-14.1169405,-75.7274687,390m/data=!3m1!1e3!4m8!1m2!2m1!1slaguna+de+cachiche+ica!3m4!1s0x9110e2119e474ab5:0x410f7744be968e0b!8m2!3d-14.1168684!4d-75.7273364?hl=es>
- Harvey, D. (2002). *Química analítica moderna*. McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Frenández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.

- Hernández, Fernández, & Baptista. (2006). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill.
- Herrmann, K. (1977). *Alimentos Congelados Tecnología y Comercialización*. Acribia.
- Ira N, L. (2001). *Química Cuántica* (5a ed.). Pearson Educación, S. A.
- Irwin H, S. (1962). *Calculos de Bioquímica, Cómo resolver problemas matemáticos de bioquímica general*. Acribia.
- Journal of Hazardous Materials. (2006). Removal of Cr³⁺ by electrocoagulation with multiple electrodes: Bipolar y monopolar configurations. *Journal of Hazardous Materials*.
- Kendall, J. E., & Kendall, K. E. (2005). *Análisis y Diseño de sistemas* (6a ed.). Pearson Educación.
- Learning, C. (2016). *Improved ninhydrin-based reagent for spectrophotometric determination of ppblevels of cyanide*. (Vol. 17). Editorial Iberoamericana.
- map, Google. (2 de 4 de 2019). Google. Maps: <https://www.google.com.pe/maps/search/laguna+de+cachiche+ica/@-14.1169405,-75.7274687,390m/data=!3m1!1e3?hl=es>
- Ministerio de Industria. (1962). *Datos y Recomendaciones para la Construcción de Depósitos Frigoríficos*. SUCS. de Rivadeneyra, S. A. .
- Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social. (s/f de Diciembre de 2010). *Perú. Mapa de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria*. Dirección de Investigación y Desarrollo Social Coordinación de Seguridad Alimentaria y Acceso a Oportunidades Económica: <https://www.mimp.gob.pe/webs/mimp/sispod/pdf/61.pdf>
- Monroy Olivares, C. (2002). *Curvas Fractales*. Alfaomega grupo Editor, S. A. de C. V.
- Penrose, R. (2006). *El camino a la realidad* (1 ed.). Debate.
- Piedra Vilchez, C. J. (2011). *Matemáticas Computacionales para Ciencia, Ingeniería y Arte*. Perfil e Imagen, S.R.L.
- PowerData. (5 de diciembre de 2017). *10 técnicas de análisis de datos para estadísticas de big data*. Redacción PowerData: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/10-tecnicas-de-analisis-de-datos-para-estadisticas-de-big-data>
- Ramírez Cavassa, C. (2013). *Ergonomía y Productividad*. LIMUSA.
- Rodier, J. (1981). *Análisis de las aguas: aguas naturales, aguas residuales, agua de mar*. Omega S. A.
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2003). *Preparación y Evaluación de Proyecto* (4a ed.). Mc Graw Hill.
- Taneko Suzuki, i. (1981). *Fish and Krill Protein: Processing Technology*. Applied Science Publishers, Ltd.
- Terán Pérez, D. M. (s.f.). *Introducción a la Computación Cuántica para Ingenieros*. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V.
- Tscheuschner, H. D. (2001). *Fundamentos de Tecnología de los Alimentos*. Acribia, S. A.
- Valiente Morante, O. (2001). *Refrigeración y Congelado de Pescado*. Ciencia y Técnica, E.I.R.L.

- Vera Pérez, B. L., & Lugo Ortiz, S. (5 de Julio de 2016). *Matriz de consistencia metodológica*. Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/318/4703>
- Weston Sears, F. (1959). *Introducción a la Termodinámica Teoría Cinética de los Gases y Mecánica Estadística*. Reverté, S. A. .
- Záratí, A. (2000). Los Costos Evolutivos para Optimizar las Organizaciones Inteligentes: Un ensayo isomórfico relacionado a la utilización de los costos evolutivos para optimizar el funcionamiento de las organizaciones inteligentes. En *Un ensayo isomórfico relacionado a la utilización de los costos evolutivos para optimizar el funcionamiento de las organizaciones inteligentes* (1 ed., p. 137). Ediciones universidad de San Martín de Porres.

VIII. Anexos

Figura 27 Respuesta Actividad Cromática B, G, R.

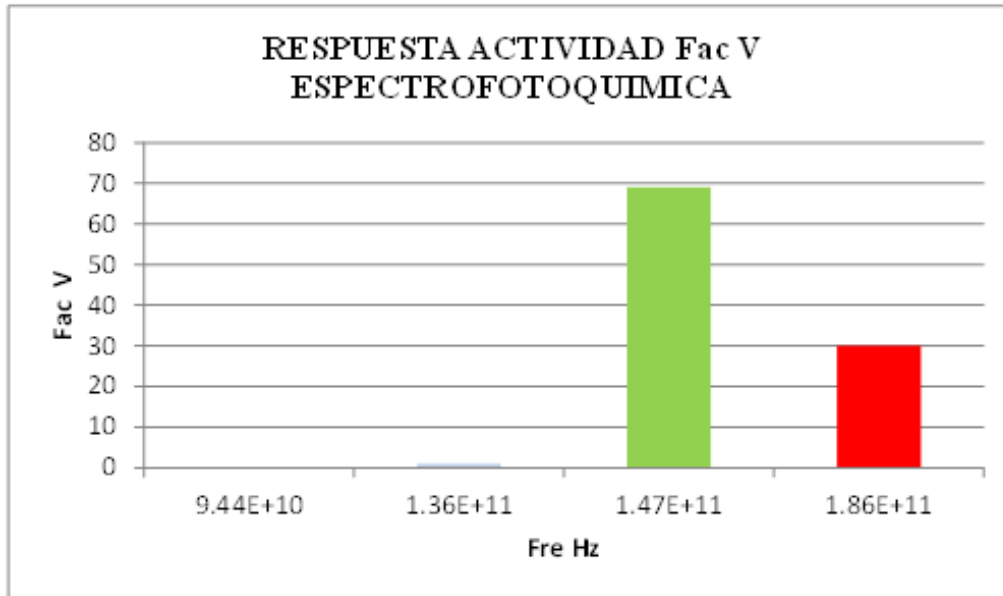


Figura 28 El proceso de electrocoagulación

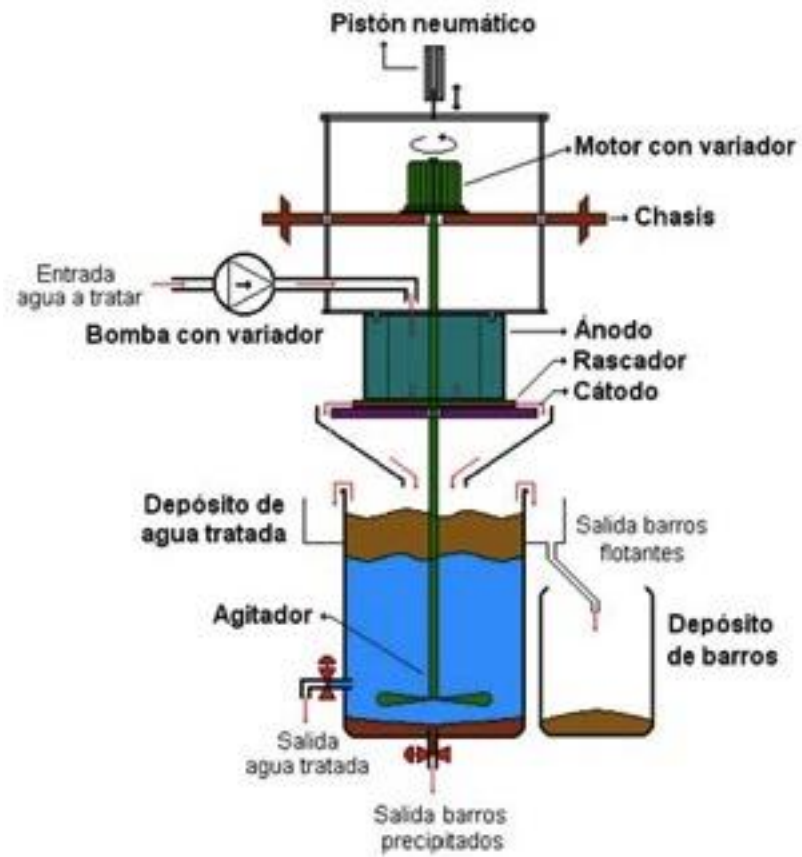


Figura 29 Celda biorreactor RED pasiva.

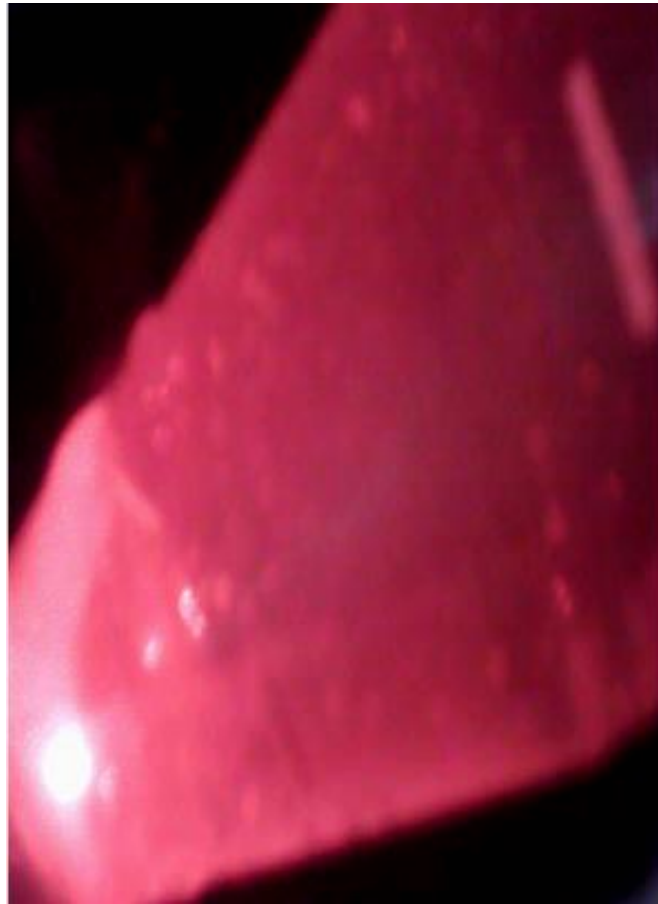


Figura 30 Celda biorreactor RED activo.



Ilustración 1 Videos en tiempo real.

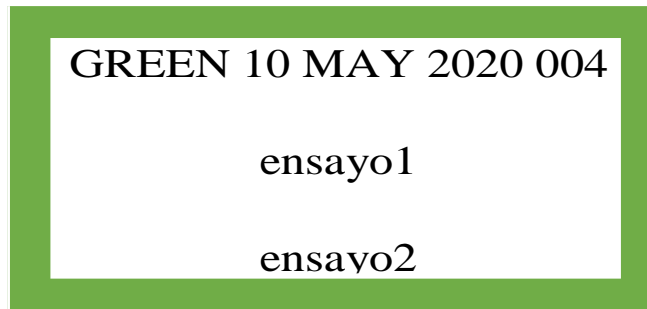
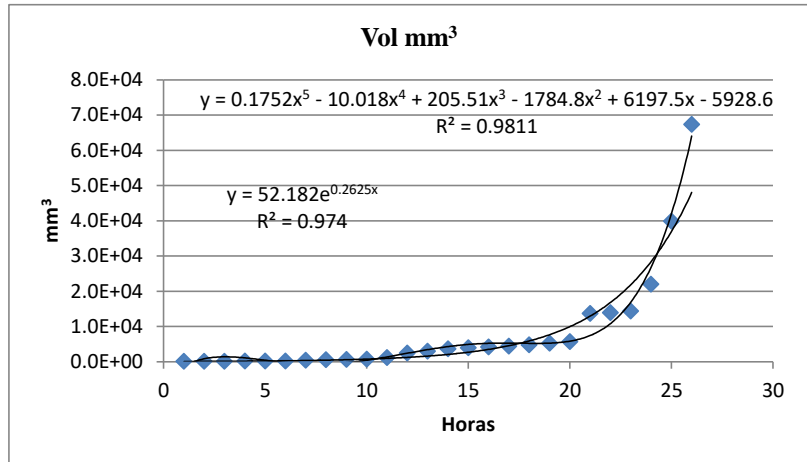


Tabla 4 Respuesta Actividad Cromática B, G, R.

Código	Long Onda nm	Fre Hz	Fac V	Newton m
Ultravioleta	315	9.44E+10	0	6.26E-09
Blue	455	1.36E+11	1	9.04E-09
Green	490	1.47E+11	69	9.73E-09
Red	620	1.86E+11	30	1.23E-08

Tabla 5 Resultado del análisis del volumen gas mm3 y curva de respuesta

	Vol mm ³
	64.673
	77.172
	86.029
	130.878
	148.210
	167.554
	349.692
	496.946
	636.821
	667.439
	1110.414
	2399.219
	2930.362
	3591.429
	3960.561
	4115.942
	4410.817
	4738.570
	5213.080
	5638.210
	13673.875
	13868.826
	14348.962
	21965.990
	39829.931
	67345.803
Mínimo	64.673
Máximo	67345.803
Promedio	8152.592



Fuente: Propia. (2020)

Tabla 6 Conclusiones burbujas mediadas en micrómetros

CONCLUSIONES EN MEDIDAS EN MICROMETROS

Name	Center	Radius	Area	Length	Radio m	Volumen m ³
R1	(12698.413, 65476.190)	4979.241	77889000.7	31285.493	0.03128549	0.000128268
R2	(42592.593, 87962.963)	13025.575	533020212	81842.101	0.0818421	0.002296249
G1	(42592.593, 27645.503)	3890.328	47546920	24443.654	0.02444365	0.000061177
G2	(84920.635, 75661.376)	17197.802	929171255	108056.977	0.10805698	0.005285025
B1	(100396.825, 52910.053)	3472.065	37872633.4	21815.626	0.02181563	0.000043490
B2	(105687.831, 62433.862)	4176.628	54802634.9	26242.527	0.02624253	0.000075702

Nota. Propia. (2020)

Tabla 7 Valores de la longitud de ondas del espectro lumínico

Ultravioleta UV A = 315 – 400 nm > 315 nm
 Azul = 455 – 490 nm > 455 nm
 Verde = 490 – 570 nm > 490 nm
 Rojo = 620 – 780 nm > 620 nm

Radiación		Longitud de onda λ
Ultravioleta 100-400 nm	ultravioleta C	100 nm – 280 nm
	ultravioleta B	280 nm – 315 nm
	ultravioleta A	315 nm – 400 nm
Visible 400-780 nm	violeta	400 nm – 455 nm
	azul	455 nm – 490 nm
	verde	490 nm – 570 nm
	amarillo	570 nm – 590 nm
	anaranjado	590 nm – 620 nm
	rojo	620 nm – 780 nm
Infrarroja 780nm-1mm	infrarroja A	780 nm – 1400 nm
	infrarroja B	1400 nm – 3000 nm
	infrarroja C	3000 nm – 1 mm

Nota. NN, (2019)