



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

**DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE
PRÁCTICO DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor(a)

Vargas Albarracín Diana Carolina

Tutor(a)

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela Mgs.

QUITO – ECUADOR

2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación **“DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE PRÁCTICO DE GESTIÓN AMBIENTAL”**, como requerimiento previo para la obtención del título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 12 de julio de 2021



.....

Diana Carolina Vargas Allbarracín

CI. 172123926-5

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA
CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

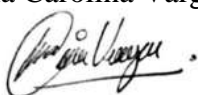
Yo, Diana Carolina Vargas Albarracín, declaro ser el autor de la Propuesta Metodológica, titulado: **“DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE PRÁCTICO DE GESTIÓN AMBIENTAL.”** como requisito previo para optar por el grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos se publique esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los Usuarios del repositorio RDI- UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la universidad mantenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

De igual manera, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica y que no tramitare la publicación de esta obra a ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerdan los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, la ciudad de Quito, a 05 de julio de 2021, firmo conforme:

Autor: Diana Carolina Vargas Albarracín



Firma:

CC. 172123926-5

Dirección: Bernardo de Legarda Oe6-216 y Huachi

Correo: dianavargas3a@gmail.com

Teléfono: 0958613182

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutora del trabajo de grado: **“DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE PRÁCTICO DE GESTIÓN AMBIENTAL.”** presentado por la señorita Diana Carolina Vargas Albarracín para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO:

Que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte de Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 12 de julio de 2021

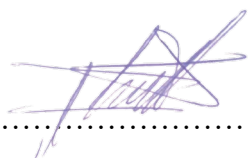


Ing. Pablo Ron Mgs.

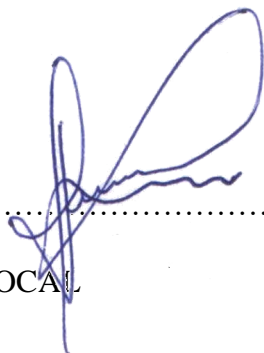
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, sobre el Tema: **“DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE PRÁCTICO DE GESTIÓN AMBIENTAL.”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la suspensión del trabajo de titulación.

Quito, 12 de julio de 2021



PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



VOCAL



VOCAL

DEDICATORIA

La realización del presente trabajo es dedicada a Dios, que ha sido mi guía durante toda mi vida.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me formaron con reglas, valores y amor; me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por darme la vida para poder realizarme como persona y profesional, a mis padres porque son el pilar fundamental de cada esfuerzo realizado, agradezco por su apoyo emocional y económico.

A mi padre, muchas veces pudo faltar gustos, pero jamás el pan de cada día y su lucha diaria por sacarnos adelante en los estudios.

A mi madre agradezco por enseñarme que puedo lograr mucho más de lo que deseo, eres una mujer guerrera que siempre sale adelante, lucho y lucharé por ti.

A mi abuelita, que ha sido mi Luz del camino para seguir adelante, por emocionarse siempre por cada éxito, se lo dedico todos y siempre voy a cuidar de usted.

A mis hermanas porque son mi ejemplo de lealtad, honestidad y disciplina; gracias por estar ahí siempre, por enseñarme que cada momento en la vida es difícil, pero yo soy mucho más que eso y puedo hacerlo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I.....	1
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Justificación	7
Objetivo general	8
Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II	9

Ingeniería del Proyecto	9
Diagnóstico de la situación actual	9
Área de estudio	11
Modelo Operativo.....	12
CAPÍTULO III	20
Propuesta y resultados esperados.....	20
Introducción del laboratorio de “CHOCO DILI S.A.”	20
Pre- diseño del laboratorio virtual	21
Desarrollo del diseño del laboratorio virtual	24
Lenguaje de programación en UNITY 3D	30
Análisis de costos	38
Resultados esperados.....	40
Guía práctica para el laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”	41
Cronograma de actividades.....	44
CAPÍTULO IV	45
Conclusiones y Recomendaciones.....	45
Conclusiones.....	45
Recomendaciones	46
Bibliografía.....	47
Anexos	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Matriz de priorización de criterios.....	15
Tabla N° 2: Criterios de selección de alternativas.....	16
Tabla N° 5: Análisis de costos.....	38
Tabla N° 6: Análisis de costos a futuro.....	39
Tabla N° 7: Cronograma de actividades.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Expansión del COVID-19	4
Figura N° 2: Penetración de Internet en Latinoamérica 2018.....	6
Figura N° 3: Universidad Tecnológica Indoamérica	12
Figura N° 4: Modelo Operativo del Proyecto de Titulación.....	12
Figura N° 5: Diseño en Sketchup	21
Figura N° 6: Diseño en Sketchup	22
Figura N° 7: Diseño en Sketchup	22
Figura N° 8: Diseño en Sketchup	23
Figura N° 9: Diseño en Sketchup	23
Figura N° 10: Diseño en Sketchup	24
Figura N° 11: Entrada del Laboratorio virtual "CHOCO DILI S.A."	24
Figura N° 12: Vista general de "CHOCO DILI S.A."	25
Figura N° 13: Área de Producción	26
Figura 14: Área general de almacenamiento y transporte	26
Figura N° 15: Área de control.....	27
Figura N° 16: Zona de mantenimiento	27
Figura N° 17: Área de manejo de residuos.....	28
Figura N° 18: Zona de transporte.....	28
Figura N° 19: Zona de almacenamiento de materia prima	29
Figura N° 20: Zona de almacenamiento de producto terminado	29

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

RESUMEN EJECUTIVO

**“DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE
PRÁCTICO DE GESTIÓN AMBIENTAL”**

AUTOR: Vargas Albarracín Diana Carolina

TUTOR: Ing. Pablo Ron Valenzuela, MSc

RESUMEN:

El presente trabajo se realizó en base a la problemática presente la pandemia mundial del COVID-19, la que obligó a transcurrir de la educación presencial a la educación virtual, por lo que la práctica del aprendizaje teórico de Gestión Ambiental se vio en un aspecto cuestionable, de modo que se diseñó un laboratorio virtual para el aprendizaje práctico, mediante un recorrido virtual por una empresa ficticia de fabricación artesanal de chocolates llamada “CHOCO DILI S.A.”. El objetivo de la presente propuesta está en el diseñar una herramienta tecnológica por el cual el usuario pueda retroalimentar sus conocimientos teóricos, mediante una evaluación ponderada que conlleva gamificación, con el fin de que el usuario pueda socializarse con el ámbito industria. Afianzando sus conocimientos para identificar requisitos ambientales que una empresa deba cumplir dependiendo de su categorización, dado que toda industria debe ser amigable, responsables y comprometidos con el medio ambiente, mediante la utilización de NORMAS ISO (14001:2015 y 19011:2018), las cuales permite gestionar los riesgos medioambientales que surgen en el desarrollo de la actividad empresarial, y si es el caso buscar una solución que cumpla con los reglamentos establecidos; lo que con el cumplimiento beneficia a la empresa con reducción de costos y aumentando la eficacia y eficiencia del Sistema de Gestión, también brinda un gran aporte a saber las directrices para los sistemas de gestión de auditoría, conocer cómo se está generando los procesos y si los clientes están satisfechos con dichos servicios o productos; corregir errores o insatisfacciones, o a su vez seguir mejorando continuamente; y ser una industria reconocida por su excelencia.

PALABRAS CLAVES: Gestión Ambiental, laboratorio virtual, Normas ISO, usuario.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**"DESIGN OF A VIRTUAL LABORATORY FOR PRACTICAL
LEARNING OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT"**

AUTHOR: Vargas Albarracín Diana Carolina

TUTOR: Ing. Pablo Ron Valenzuela, MSc

ABSTRACT:

The present work was carried out based on the present problem of the world pandemic of COVID-19, which forced to move from classroom education to virtual education, so that the practice of theoretical learning of Environmental Management was in a questionable aspect, so that a virtual laboratory was designed for practical learning, through a virtual tour of a fictitious company of artisanal manufacture of chocolates called "CHOCO DILI S.A.". The objective of this proposal is to design a technological tool through which the user can feedback their theoretical knowledge, through a weighted evaluation that involves gamification, so that the user can socialize with the industry. Strengthening their knowledge to identify environmental requirements that a company must meet depending on their categorization, since all industry must be friendly, responsible and committed to the environment, through the use of ISO STANDARDS (14001:2015 and 19011: 2018), which allows to manage environmental risks that arise in the development of business activity, and if it is the case seek a solution that complies with established regulations; which with compliance benefits the company with cost reduction and increasing the effectiveness and efficiency of the Management System, also provides a great contribution to know the guidelines for audit management systems, know how the processes are being generated and if customers are satisfied with such services or products; correct errors or dissatisfaction, or in turn continue to continuously improve; and be an industry recognized for excellence.

KEY WORDS: Environmental Management, virtual laboratory, ISO standards, user.

CAPÍTULO I

Introducción

La UNESCO 2011 considera a la educación superior virtual es un fenómeno actual, que se inicia después de 1995 y en otros casos a partir de 1999. De hecho, la educación a distancia o educación virtual a través de computadoras y tecnología ha surgido recientemente a escala global. Por ello, se mencionó que este enfoque forma parte de la cuarta y quinta generación o etapa de educación a distancia, que se debe al uso de las tecnologías de la información y la comunicación y principalmente de Internet para ampliar la era del conocimiento e implementar un modelo educativo de sociedad basado en necesidades. En cuanto a García (2007), mencionó que las posibilidades educativas del ciberespacio condicionan la transición de la educación a distancia a la educación virtual. La virtualización educativa es un evento que ha actualizado los métodos educativos y ampliado las posibilidades con el uso de las TIC, pero también es una tendencia económica y cultural que ha ido más allá del ámbito de la educación escolar. La virtualización se ve como una mega tendencia que supera la digitalización de la práctica escolar a través de los llamados campus y aulas virtuales. Los supuestos de virtualización actuales deben gestionar el marco entre el entorno de aprendizaje físico y el entorno de aprendizaje digital, y tener en cuenta el papel mediador de las TIC en algunos casos para representar o evocar objetos de conocimiento y modelar interacciones de aprendizaje.

En Ecuador, los centros de educación superior han visto la necesidad de crear ayudas digitales como alternativa debido a la pandemia y a la vez como una nueva modalidad de estudio, varios diagnósticos realizados al respecto de la educación virtual impartida, concluyen que se necesita herramientas donde los estudiantes apliquen lo aprendido teóricamente, aspecto que no ha sido tomado en cuenta desde hace décadas atrás. Como lo menciona Aretio en la siguiente frase: “El auge de Internet está impulsando cambios drásticos en la forma de entender la educación, afrontar el cómo se enseña y el cómo se aprende requiere de nuevos enfoques teóricos alimentados por la práctica de quienes ya se encuentran inmersos en acciones formativas sostenidas en sistemas y redes digitales”. (Aretio, 2007).

Las universidades enfrentan situaciones adversas para los estudiantes ya que no se contaban con TIC's en lo académico o en lo laboral, muchas personas han tenido que aprender nuevas herramientas tecnológicas para interactuar desde su hogar con el mundo externo, por lo tanto la educación requiere complementar el proceso de enseñanza – aprendizaje con el diseño y generación de laboratorios virtuales con el fin de poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos e introducir a simulaciones en ambientes virtuales.

El proyecto formativo de Gestión Ambiental al ser una asignatura teórica requiere ser aplicada en los campos laborales, con el propósito de contribuir al mejoramiento del ambiente y de la calidad de la educación que debe impartirse en las universidades; para ello se debe utilizar la innovación de los métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje, ante lo cual debe apoyarse también de los diversos medios tecnológicos que conlleven a la solución de los problemas, como recursos multimedia y aulas virtuales.

Antecedentes

La educación presencial o regular es una educación que requiere que los estudiantes estén presentes en el aula. El aprendizaje es guiado por el maestro. El papel más tradicional del maestro es explicar, aclarar e intercambiar ideas y experiencias. Mediante herramientas didácticas, el profesor facilita los conocimientos a los estudiantes, tratando de desarrollar su imaginación, su intelecto académico; se dice que mediante la motricidad se desarrolla de mejor manera la inteligencia y los todos los sentidos (auditivos, visuales, sensorial del tacto, gustativo y olfatorio). Los alumnos en la educación presencial interactúan cara a cara, ya sea con compañeros, docentes, personal administrativo, entre otros; con el fin de establecer un círculo social en su vida, considerar afecto a tener una segunda familia en su educación.

En la actualidad con la incorporación las TIC's, se considera que el estudiante es responsable de su propio aprendizaje, es decir el profesor es la guía del alumno, con esto se ha tratado de fomentar el trabajo en equipo y trabajos autónomos de manera que se crea una independencia al auto educarse, descubriendo softwares en los cuáles se practica lo que en teoría se aprende, "las TIC's imponen a las instituciones educacionales, en particular a las de educación superior, la necesidad de realizar transformaciones en sus procesos formativos, de modo que estos respondan a la formación de futuros profesionales que estén preparados para dar una respuesta adecuada a las actuales circunstancias de los entornos sociales donde se desenvuelven".

La pandemia de enfermedad por coronavirus en Ecuador es una expansión del brote de COVID-19 que inició en Wuhan, China. Este hecho alertó desde inicios de 2020 a todos los países del mundo y a mediados de febrero empezó a extenderse alrededor del planeta (Figura 1), llegó a Latinoamérica. (Omar, 2020)



Figura N° 1: Expansión del COVID-19

Fuente: Covid visualizer

Elaborado por: (Omar, 2020)

En Ecuador, el primer caso fue importado de Madrid, España: una mujer de 71 años llegó al país el 14 de febrero y posteriormente desarrolló síntomas relacionados con la enfermedad, pero el Ministerio de Salud no lo reveló hasta el 29 de febrero. La República del Ecuador anunció el primer caso confirmado del coronavirus, que es la tercera vez que la región se infecta en el país. El 13 de marzo se anunció la muerte de la primera persona por el COVI-19. Con el paso del tiempo, el Gobierno Nacional anunció el inicio de la cuarentena, que proponía distanciamiento social, toques de queda, estado excepcional y medidas de bioseguridad adecuadas ante la emergencia sanitaria. Los sistemas educativos de la región tuvieron cambios drásticos, reemplazar la educación presencial por la educación virtual por el temor al contagio y el cuidado del ser humano; el proceso de enseñanza y asimilación de conocimientos se empezó a desarrollar de forma digital, lo que ha supuesto un desafío para todos los componentes de un sistema educativo, puesto que dicha transición a causa de la emergencia se ha realizado de una forma abrupta.

Actualmente en el ámbito educativo y como aporte se proponen tres aspectos fundamentales a considerar: a) la implementación de recursos tecnológicos, b) capacitación del personal docente, c) adaptación de estudiantes a esta forma de

educación, sobre los cuales deben centrarse las acciones con la finalidad que el modelo asumido pueda tener éxito.

El autor Yáñez y Sonorza mencionan que, si bien el uso de tecnología aplicada a la educación ha brindado la posibilidad de crear formas de acceso al conocimiento distintas a las convencionales, en el contexto latinoamericano aún se vivía un periodo de transición, pues aunque conceptos como Entornos virtuales de aprendizaje (EVA), E-learning, M-learning, B-learning, tecnologías de la información y comunicación (TIC) entre otros, cobraban cada vez más fuerza en el ámbito educativo, la mayoría de países, en Latinoamérica no estaban listos para afrontar un cambio total, en su modelo pedagógico, sin embargo ante la gravedad de la crisis sanitaria se vieron obligados a transitar hacia un modelo pedagógico de enseñanza virtual basado en la aplicación de las (TIC). (Omar, 2020) (Rodríguez., 2020)

El Estado en conjunto con el Consejo de Educación Superior (CES), dictaminan los lineamientos que deben llevarse a cabo en las universidades garantizando la calidad de la educación impartida, para ello se debe dotar los recursos tecnológicos necesarios, tales como, plataformas para desarrollar las actividades educativas en línea, laboratorios virtuales, recursos didácticos, dispositivos tecnológicos para docentes y estudiantes, sin dejar de lado el acceso a redes digitales, que en Latinoamérica según datos del Internet world stats representa el 67% del total de la población (Figura 2), (Omar, 2020), para posibilitar que esa modalidad educativa sea funcional el contar con todos los recursos mencionados es indispensable ya que son complementarios entre sí, contextualizando si se resuelve el problema del acceso a internet pero persiste la ausencia de dispositivos tecnológicos, el modelo no funcionaría como tal, el mismo caso es aplicado para la relación entre todas las variables descritas plataformas-dispositivos, dispositivos-

acceso a internet, plataformas-acceso a internet, entre otros, pues la ausencia de uno solo de los recursos mencionados, provocaría que el modelo pedagógico planteado no pueda cumplir con su objetivo y en lugar de ser una solución genere más problemas de los ya existentes.

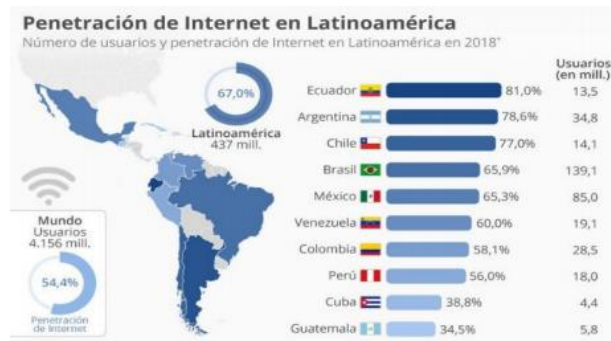


Figura N° 2: Penetración de Internet en Latinoamérica 2018

Fuente: Internet world stats

Elaborado por: (Omar, 2020)

Justificación

El presente proyecto de titulación es **importante** porque permitirá un mejor aprendizaje e interpretación de la teoría revisada en los temas que se abordan en Gestión Ambiental, de igual forma posibilita un mejor desenvolvimiento de los estudiantes al momento de la ejecución en la vida laboral; afianzando sus conocimientos para la práctica.

El trabajo que se llevará a cabo es **factible** debido a que se cuenta con información relevante en artículos científicos indexados en revistas de alto impacto, así como en tesis de profesionalización lo que garantiza la información pertinente y que sirve como antecedente para el buen uso y aplicación a temas de Gestión Ambiental.

Las tendencias tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje permiten la interactividad virtual de laboratorios que **benefician** a docentes, estudiantes e instituciones universitarias con el fin de complementar y ejemplificar mediante casos prácticos, llevando al estudiante a experimentar casos reales que se llevan a efecto en las diferentes empresas, las mismas que tienen un desarrollo sustentable con el ambiente.

Los problemas actuales que vive el mundo entero como la presencia del virus COVID-19, motivan a los centros universitarios y docentes a generar espacios experimentales, en los cuales los estudiantes realicen prácticas de laboratorios virtuales; utilizando herramientas tecnológicas que generan **impacto** positivo en la formación de los futuros profesionales.

Objetivo general

Diseñar un laboratorio virtual, mediante el uso de una herramienta tecnológica, para el aprendizaje práctico de gestión ambiental.

Objetivos específicos

- Recopilar información científica y metodologías relacionada al uso de laboratorios virtuales mediante el análisis de antecedentes en investigaciones realizadas, para la aplicación práctica en el proyecto formativo de Gestión Ambiental y determinar las características de un laboratorio virtual.
- Construir el laboratorio virtual utilizando herramientas digitales para la retroalimentación de conocimientos teóricos de Gestión Ambiental, mediante la gamificación presente en el recorrido virtual cuya función es responder preguntas.
- Realizar guía práctica para el manejo y la ejecución; de la página web y el laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”, afianzando el funcionamiento y la capacidad de entendimiento.

CAPÍTULO II

Ingeniería del Proyecto

Diagnóstico de la situación actual

En la actualidad en tiempos de la pandemia de la COVID-19 ha cobrado relevancia la educación virtual y a distancia, durante los últimos años debido a la globalización de la educación y de la economía, la educación virtual y a distancia venía tomando un importante espacio (Aldas Maribel, 2013), sin dejar atrás la educación presencial la cual nos ayuda a brindar mayor enfoque en los estudios, es decir mejor técnicas de aprendizaje y procesos cognitivos, existe la agilidad de respuesta ante dudas, la no pasividad de acatar este método como “algo fácil”, dado que por la educación a distancia y virtual se necesita mayor disciplina y compromiso al educarse. Por lo cual como alternativa de aprendizaje para todas las modalidades de estudio se propone diseñar un laboratorio virtual, que se ejecute la práctica del proyecto formativo y comprender de mejor manera lo teórico. Por ejemplo, en el artículo “IMPORTANCIA DE LOS LABORATORIOS REMOTOS Y VIRTUALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR”, (D. C. Herrera, 2020) realizaron la búsqueda en Scopus, una de las más amplias bases de datos multidisciplinarias que existen en el mundo y que cuenta con más de 22.000 revistas. La búsqueda con los criterios citados anteriormente permitió la identificación de 200 documentos entre artículos, documentos de congresos, capítulos de libros y notas, que fueron limitados, con el fin de analizar los referentes más consultados y de referencia en el

campo. Su principal conclusión fue los laboratorios remotos y virtuales ofrecen un complemento a la formación experimental en áreas de ciencias e ingeniería. Las principales ventajas que ofrecen en cuanto a logística son: reducción de costos a las universidades y ahorro de tiempo en desplazamientos a los estudiantes. En cuanto al aprendizaje, los estudiantes tienen la posibilidad de ver fenómenos con mayor claridad, lo que conduce a un nivel alto de apropiación de los conceptos. El aprendizaje en experimentación a través de la modalidad remota y virtual, es efectivo si se acompaña de una plataforma adecuada, con un tutor o docente que esté realizando un seguimiento en el proceso de formación; esto evita que el estudiante pierda el interés y se consigan mejores resultados en el aprendizaje. Sin embargo, se debe tener en cuenta que estos tipos de experimentación son un complemento en la formación, ya que la experiencia en laboratorios presenciales es esencial para desarrollar en los estudiantes habilidades prácticas que no pueden ser obtenidas en los laboratorios virtuales y remotos.

En el artículo “Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación”, (Zaldívar-Colado, 2019) utiliza la metodología estadística, en el instrumento se les cuestionaba a los discentes sobre sus preferencias acerca de los laboratorios, tanto físicos como en línea, así como por las ventajas y desventajas que perciben entre las dos modalidades. La encuesta se implementó en la web mediante Google Forms y se distribuyó a los participantes a través de correo electrónico y redes sociales (WhatsApp y Facebook). El estudio encontró que tanto los estudiantes universitarios que estudian ingeniería como los estudiantes universitarios con un título en ciencias de la computación tienden a usar laboratorios en estos dos modos, y las personas que viven en el extranjero tienden a usar laboratorios virtuales. La población donde se encuentra su institución educativa. (Granado, 2013) describió

el uso de laboratorios virtuales para apoyar el aprendizaje en sus investigaciones y confirmó que brinda a los estudiantes una herramienta para aprovechar el tiempo libre de la universidad. Incluso si la instalación está cerrada, los estudiantes pueden realizar experimentos.

En el artículo “UN ESTUDIO DE CASOS EN LAS AULAS EXTREMEÑAS: EL LABORATORIO VIRTUAL DE LECTOESCRITURA”, (Francisco de Paula Rodríguez Miranda, 2020) utilizan la metodología cualitativa a partir del estudio de casos que nos pueden servir para propósitos exploratorios como descriptivos y explicativos, que contribuyen positivamente a la construcción, mejora o desarrollo de perspectivas teóricas. Se estudió mediante su: temática, objeto centrado en el análisis de una organización, alcance, genérico, habilita para conocer casos similares, naturaleza, típico forma parte de un grupo en concreto. La conclusión es que, aunque el laboratorio virtual lleva muchos años implantado en Extremadura, todavía está lejos de su verdadero potencial de eficacia y eficiencia, por lo que la publicación fomenta un mayor conocimiento del uso del laboratorio en el ámbito académico

Área de estudio

- **Dominio:** Educación y sociedad
- **Línea de investigación:** Innovación y didáctica en la enseñanza y aprendizaje.
- **Campo:** Ingeniería Industrial
- **Área:** Seguridad, Salud laboral y Ambiente.
- **Objeto de estudio:** Laboratorio virtual para Gestión Ambiental.
- **Período:** Julio 2020 – julio 2021

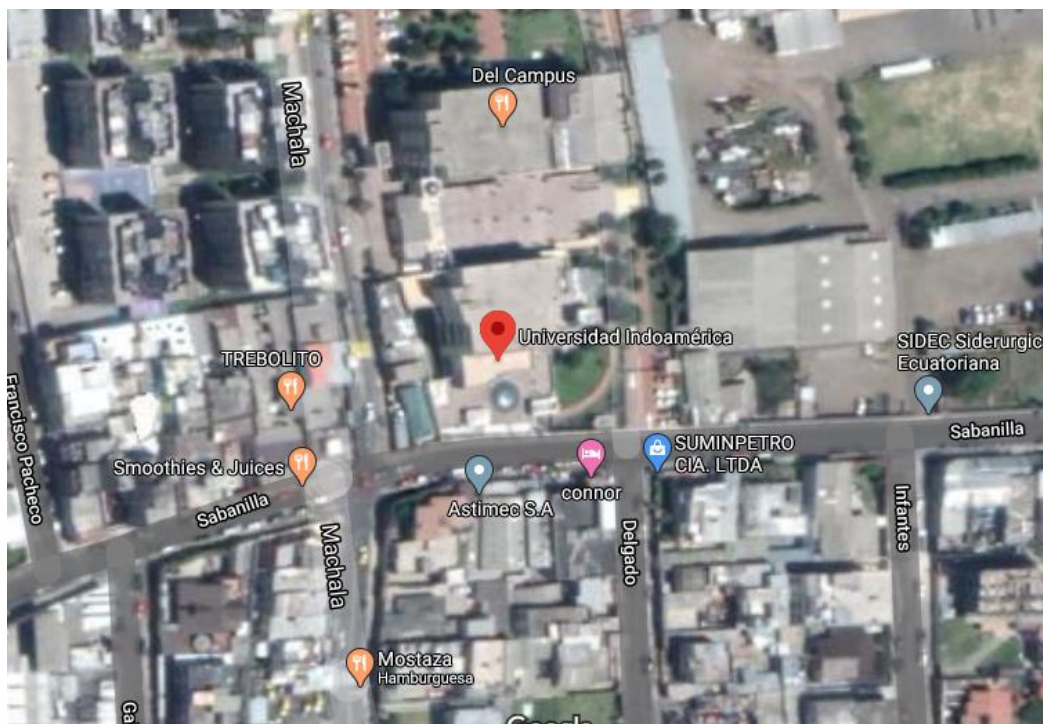


Figura N° 3: Universidad Tecnológica Indoamérica

Fuente: La investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Modelo Operativo

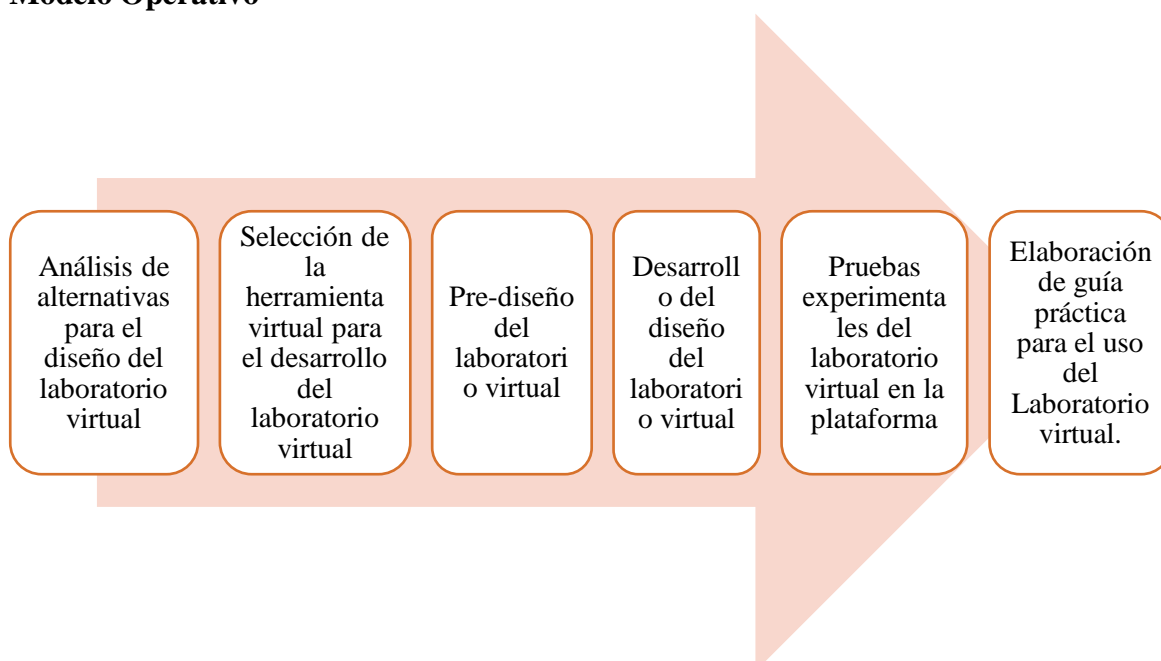


Figura N° 4: Modelo Operativo del Proyecto de Titulación

Fuente: La investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Análisis de alternativas para el diseño del laboratorio virtual

Para este ítem se determina varios criterios de los cuales son analizados mediante una matriz de ponderación, considerando su relación e importancia entre estos para poder incrementar en el análisis de alternativas y se determine la mejor para el diseño del laboratorio virtual, a continuación, se muestran los criterios para analizar:

Criterios económicos. Es el criterio más importante para una elección, Cuando no hay mucha "cultura informática", este es en realidad el único criterio a considerar. Si se combina con la difícil situación de crisis económica actual, esto se convertirá en un factor clave. (Martinez, 2012)

Especialización/sectorización del software. Se debe buscar el software más adecuado para la fabricación, en el peor de los casos donde no exista un producto similar en el mercado, buscarás posibilidades de software similar a Un Mas: fabricación de decoración de interiores, fabricación de muebles, etc. Debido a la detección de numerosos defectos relacionados con la departamentalización, la elección de software no profesional conducirá inevitablemente a tensiones entre clientes y proveedores.. (Martinez, 2012)

Conectividad: El software debe poder brindar conectividad con otras herramientas, especialmente la ofimática. Esto nos evitará depender de ciertos informes, correos electrónicos, etc., proveedores. (Martinez, 2012)

Facilidad de uso y e intuitividad: a facilidad de uso de la plataforma escogida es un criterio bastante fundamental que debería ser tomado presente debido a que un más grande sea la intuitividad del ámbito, evadir costosos y tediosos ciclos de formación . Los usuarios requieren ser productivos y autosuficientes al filmar novedosas operaciones y al buscar la información que requieren, una plataforma que brinde esta

probabilidad proporcionará un efecto positivo en la calidad del servicio al comprador.
(Opentix, 2021)

Tecnología innovadora: Es fundamental que su tecnología sea lo suficientemente innovadoras como para no transformarse en obsoletos prematuramente . “La tecnología evoluciona bastante inmediatamente y lo cual podría ser suficiente en la actualidad, podría ser un cuello de botella en el futuro .En la actualidad, las resoluciones en la nube que resultan disponibles a partir de cualquier sitio y en cualquier dispositivo son una necesidad ". (Opentix, 2021)

Libertad para acceder al código fuente: Cuando haya decidido tanto la plataforma como el implementador, tendrá que garantizar la independencia suficiente para cambiarlos si se necesita . Ser capaz de entrar al código fuente y la utilización de idiomas estándar va a ser una garantía de la independencia en caso de tener que hallar otro partner.

A continuación, se tiene en cuenta varios aspectos, los cuales se debe considerar su relación e interacción para el diseño del laboratorio:

Lenguaje: Ejecuta un conjunto de instrucciones que se utiliza para comunicar y desarrollar las funciones del programa, scripts que sean de fácil entendimiento y dominación.

Visibilidad: Es la cualidad perceptible que domina el entretenimiento y cautiva la atención del usuario.

Interacción: Es la influencia recíproca que mantiene el usuario y la herramienta tecnológica, con el fin de su comprensión y afinidad a su funcionamiento.

Innovación: Introduce novedades o nuevas exploraciones, en este caso utiliza la gamificación de la herramienta tecnológica con el fin de un aprendizaje entretenido.

Costos: Las aplicaciones o plataformas tecnológicas tienen funciones limitadas, por lo cual siempre se analiza el costo de usuario pro para un mejor desarrollo de lo que se quiere realizar.

Uso: El análisis del uso se debe a cómo este se ejecuta en la PC, si es descargable cuánto de memoria es necesario para su uso, o a su vez si se utiliza en el mismo navegador y no utiliza almacenamiento.

La relación entre los aspectos presentados es:

Tabla N° 1: Matriz de priorización de criterios

CRITERIOS	Lenguaje	Visibilidad	Interacción	Innovación	Costos	Uso	Total	Ponderación
Lenguaje		7	6	6	5	8	32	28%
Visibilidad	7		7	8	4	10	26	15%
Interacción	6	4		8	4	5	27	2%
Innovación	6	8	8		4	8	34	10%
Costos	5	4	5	4		5	23	20%
Uso	8	10	5	8	5		36	25%

Fuente: La investigadora
Elaborado por: Diana Vargas

Selección de la herramienta virtual para el desarrollo del laboratorio virtual

Una vez definidos los criterios a evaluar, se realiza una tabla comparativa entre las 3 alternativas a considerar, tomando en cuenta los aspectos más relevantes de las plataformas tecnológicas, se le otorga una ponderación a cada una y se realiza una suma algebraica la cual mostrará la alternativa de mayor puntaje y esa será la alternativa definida a utilizar, a continuación, se presenta la tabla de comparación.

Tabla N° 2: Criterios de selección de alternativas

ALTERNATIVAS	VIRTUAL PLANT	SECOND LIFE	UNITY 3D
CRITERIOS			
a) Concepto	Es una plataforma virtual considerada como proyecto innovador que lleva a nivel virtual diseños modernos de industrias reales a través de modelamientos en tercera dimensión.	Es una comunidad virtual de usuarios que, en vez de un navegador web, utilizan una aplicación cliente servidor para relacionarse entre ellos. Crear una cuenta es gratuito y te permite acceder a un mundo virtual en 3D con un avatar configurable.	Es una herramienta de desarrollo de videojuegos creada por la empresa Unity Technologies. Crea juegos, aplicaciones interactivas, visualizaciones y animaciones en 3D y tiempo real.
b) Lenguaje	Lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript, basado en un documento HTML.	Todos los scripts de Second Life se escriben en LSL. La estructura de la LSL se basa principalmente en Java y C, los cuales son ampliamente utilizados lenguajes	El lenguaje se denomina C# (se pronuncia con una C aguda). Se emplea lenguajes de scripting orientados a objetos, tienen sintaxis, o partes de diálogo, y las partes principales se denominan variables, funciones y clases.

		de programación en el mundo real.	
c) Visibilidad	Cuenta con múltiples opciones de efectos visuales, imágenes, videos, sonidos. Sus opciones 3D son limitadas, si se quiere utilizar este lenguaje de programación para crear un juego, deben emplearse otras herramientas.	Es el mundo virtual más transcendental, la principal ventaja que tiene es que algunas universidades tengan sede en Second Life o desarrollen actividades de aprendizaje. Crea efectos de videojuegos, imágenes, videos y sonidos.	Crea efectos 2D y 3D, en su mayoría se puede integrar avatares con herramientas extras para recorrer el juego creado y desarrollarle, se puede crear interacciones mientras se realiza el juego creado.
d) Interacción	Es una plataforma de uso individual en el cuál, cada quien accede a interactuar.	El alumno está emocionalmente implicado y se comporta y actúa como lo haría en la realidad, lo que le permite al alumno codificar de manera más eficaz el aprendizaje (aprender haciendo).	Tiene la ventaja de realizar una interacción de aprendizaje ya que nos permite añadir preguntas con el fin de dar una valoración a las respuestas dadas.
e) Innovación	Al momento de proyectar la programación, es una plataforma formal en la cual cumple el ciclo de lo planificado.	Es considerado como un juego (gamificación), en el cual pueden interactuar entre alumnos.	Es compatible con otras herramientas informáticas, para integrar avatares, sonidos, videos en sí Unity 3D tiene la posibilidad de aportar con el aprendizaje y ayuda a cuantificar

			respuestas a preguntas dadas.
f) Costos	Se realiza un convenio económico directo con la Universidad para su ejecución.	Tiene un costo de \$12.99 mensuales.	Es de uso gratis.
g) Uso	Se puede ejecutar en cualquier navegador web pero con permiso.	Es una aplicación descargable, utiliza almacenamiento interno.	Es de uso público, mediante un link o documento descargable.

Fuente: La investigadora
Elaborado por: Diana Vargas

Para el análisis de alternativas del diseño del laboratorio virtual, se otorga una escala numérica de calificación en la cual se atribuye valores numéricos al grado o nivel de calidad que cada estudiante evidencia en la ejecución de un criterio de evaluación dado. La escala considera un valor numérico para cada uno de los grados que la componen, en este caso se utiliza la escala de 1 a 3. ((UNED), 2017)

Tabla N° 3: Valores para calificación de criterios

TABLA DE VALORES PARA CALIFICACIÓN DE CRITERIOS	
1	No aplica
2	Considera
3	Aplica

Fuente: La investigadora
Elaborado por: Diana Vargas

Dados los criterios importantes a relacionar con el diseño del laboratorio virtual, los referimos en las distintas alternativas presentadas como: VIRTUAL PLANT, SECOND LIFE y UNITY 3D; para estimar una alternativa favorable para el diseño deseado

Tabla 4: Análisis de alternativas para el diseño del laboratorio virtual

ALTERNATIVAS	VIRTUAL	SECOND	UNITY
CRITERIOS	PLANT	LIFE	3D
a) Concepto	2	3	3
b) Lenguaje	1	2	3
c) Visibilidad	2	3	3
d) Interacción	1	2	3
e) Innovación	2	2	3
f) Costos	1	1	3
g) Uso	2	1	3
TOTAL	12	14	21

Fuente: La investigadora
Elaborado por: Diana Vargas

Resultados:

- Se realiza una suma de todos los valores de calificación otorgada a los criterios y se considera la mejor opción el total con el resultado más alto; se concluye que la mejor alternativa a ejecutar es “UNITY 3D”, considerando todos los criterios importantes para el desarrollo del laboratorio virtual.

CAPÍTULO III

Propuesta y resultados esperados

Introducción del laboratorio de “CHOCO DILI S.A.”

La empresa “CHOCO DILI S.A.”, su proceso de producción de chocolates lidera principalmente en la utilización de chocolate elaborado con el mejor cacao fino de aroma, originario de diferentes zonas del Ecuador (Manabí y Sucumbíos), los chocolates se elaboran de tres maneras: bañado, moldeo y grageado. (Chocolateca, 2018)

El proceso inicia con la preparación del relleno, y luego pasa al proceso de recubrimiento con chocolate. Se coloca uno a uno el relleno en la máquina temperadora, y se transportan a una cascada de chocolate dónde se recubre la totalidad del relleno. Finalmente, el producto entra al túnel para enfriar y sale listo para ser empacado y luego al almacenaje. (Chocolateca, 2018)

Por otro lado, el proceso de elaboración de chocolates en molde, consiste en verter el chocolate dentro del molde, luego el relleno, por último, una nueva capa de sellado y los moldes se colocan en el túnel para enfriar. Una vez que está listo, el molde sale del túnel, se desmolda y se empaca. (Chocolateca, 2018)

El proceso de grageado consiste en cubrir la materia prima de relleno con chocolate mediante una máquina con movimiento circular. Los productos terminados tienen forma de esferas de chocolate. (Chocolateca, 2018)

Pre- diseño del laboratorio virtual

El pre-diseño se realizó en la herramienta tecnológica SKETCHUP, la cual nos ayuda a diseñar la estructura de la empresa con ayuda de varias bibliotecas, se muestra el pre-diseño del laboratorio virtual.



Figura N° 5: Diseño en Sketchup

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora

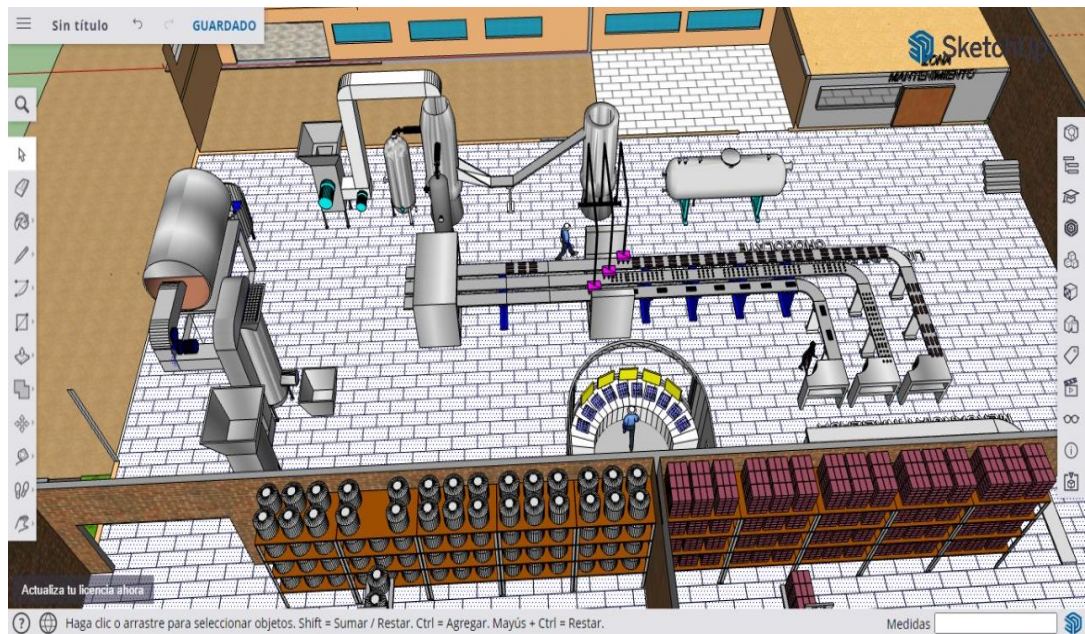


Figura N° 6: Diseño en Sketchup
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

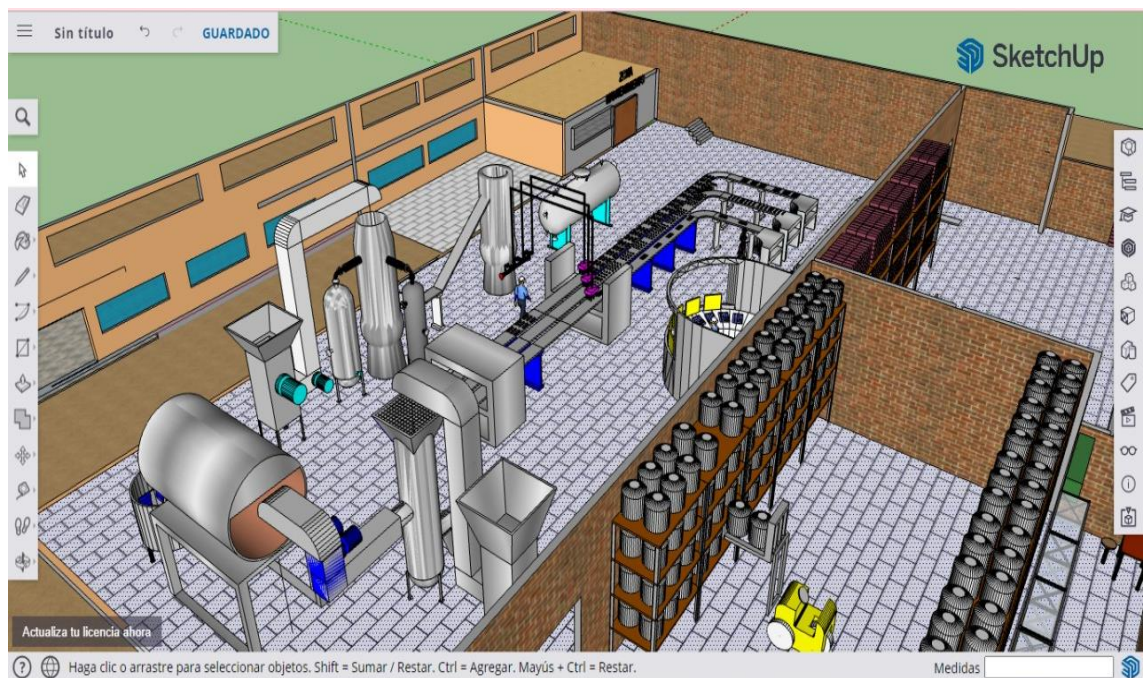


Figura N° 7: Diseño en Sketchup
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

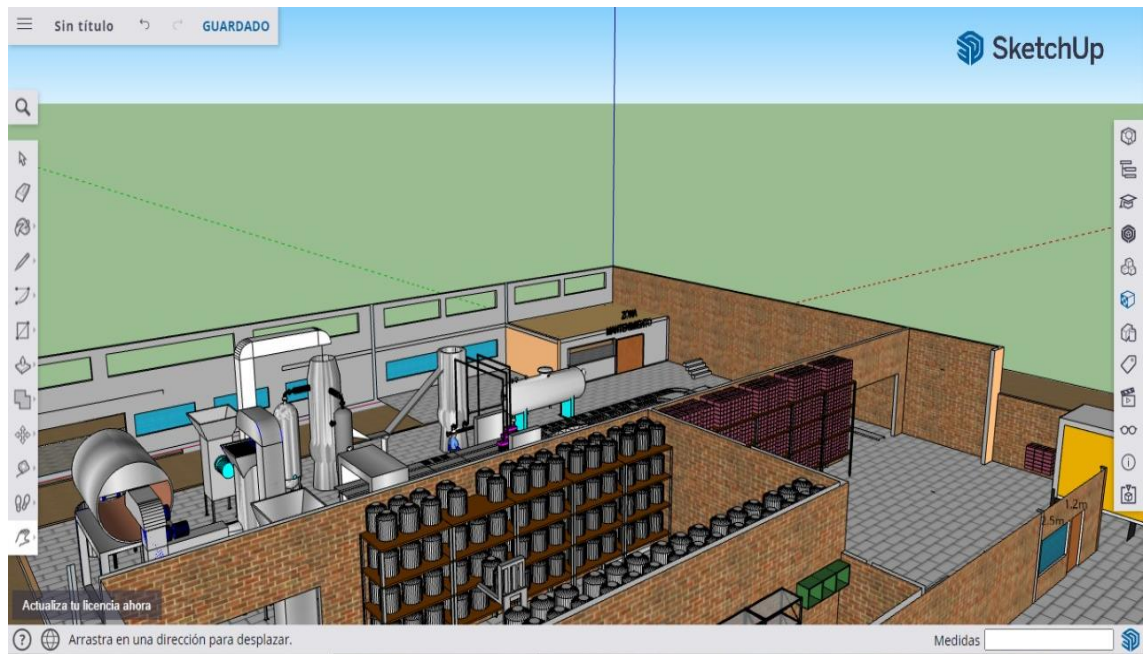


Figura N° 8: Diseño en Sketchup
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

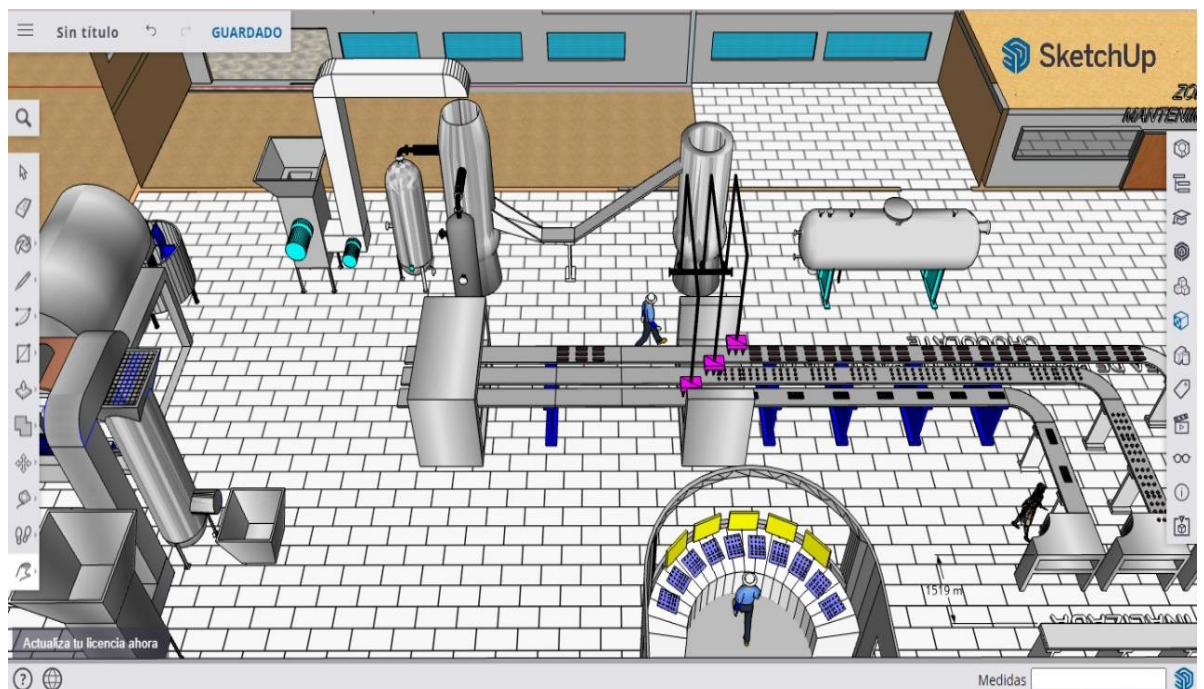


Figura N° 9: Diseño en Sketchup
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

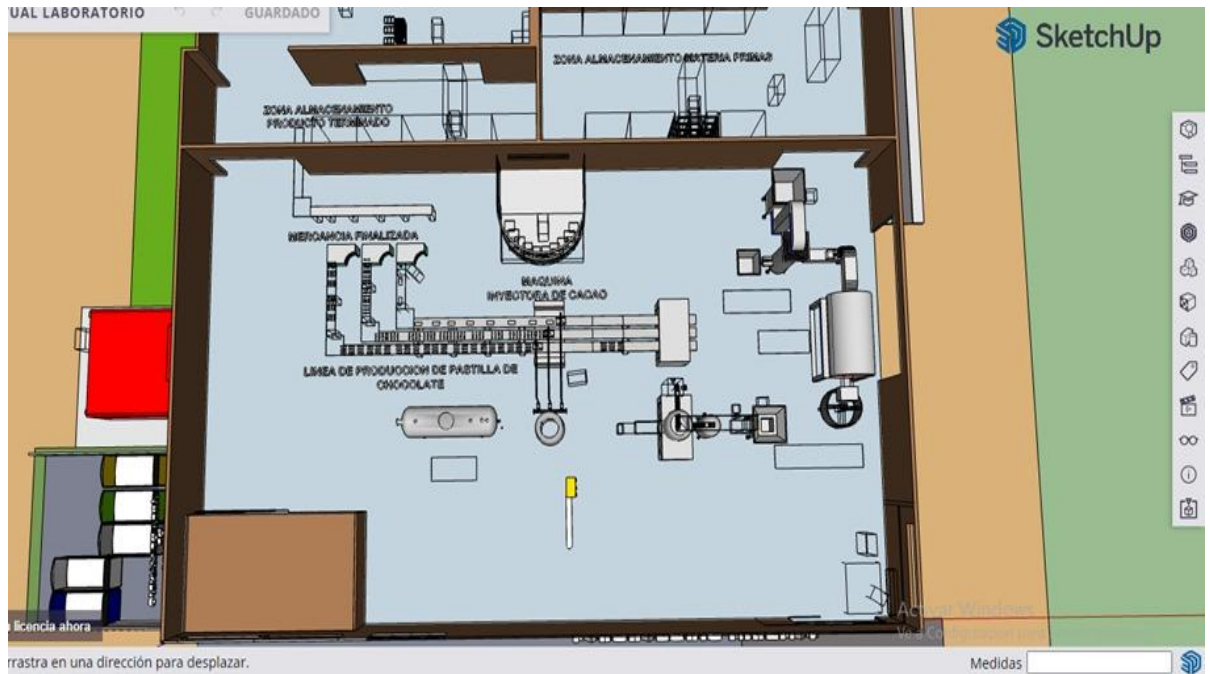


Figura N° 10: Diseño en Sketchup
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

Desarrollo del diseño del laboratorio virtual

El recorrido virtual realizado en la herramienta SKETCHUP consta de varias áreas como:



Figura N° 11: Entrada del Laboratorio virtual "CHOCO DILI S.A."
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

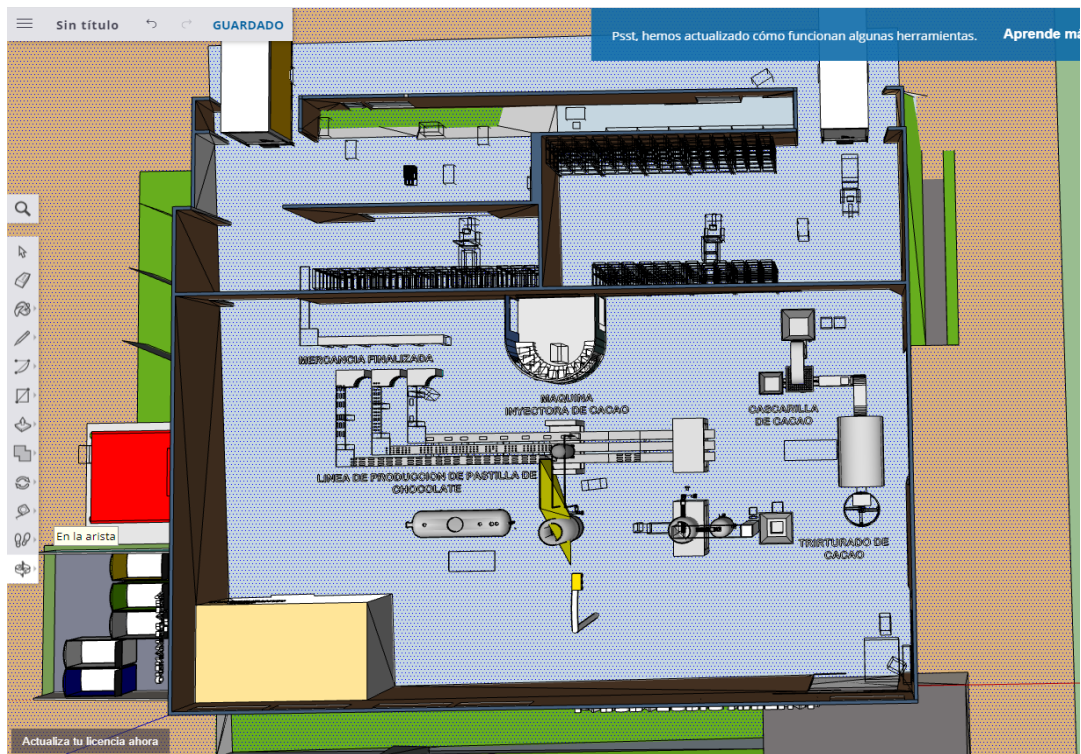


Figura N° 12: Vista general de "CHOCO DILI S.A."

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora

CHOCO DILI S.A., tiene 11 áreas:

1. Triturado de cacao
2. Horno tostado
3. Cascarilla de cacao
4. Tanque de leche
5. Línea de producción de pastilla de chocolate
6. Máquina inyectora de cacao
7. Mercancía finalizada
8. Área de control
9. Zona de mantenimiento
10. Zona de almacenamiento de materia prima
11. Zona de almacenamiento de producto terminado
12. Zona de transporte

13. Área de manejo de residuos

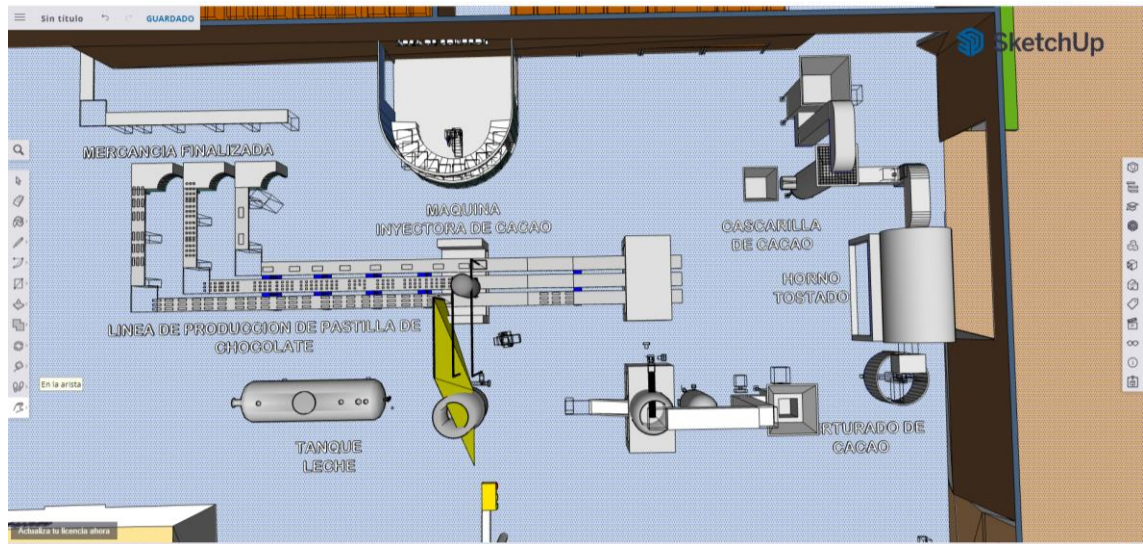


Figura N° 13: Área de Producción

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora



Figura 14: Área general de almacenamiento y transporte

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora

Área de control: Es en lugar en dónde se puede verificar si existe alguna falla mediante la banda transportadora, es decir; si existe algún producto con falla. Esto se realiza por medio de una pantalla de video, pero también por sensores; se considera que es un área de control de calidad y control de proceso.



Figura N° 15: Área de control
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

Zona de Mantenimiento: Es el área en la cual se tiene almacenadas las herramientas que ayudan al arreglo de las máquinas, si algún momento fallan. Se realiza un mantenimiento mensual a todas las máquinas.



Figura N° 16: Zona de mantenimiento
Fuente: Sketchup
Elaborado por: La investigadora

Área de manejo de residuos: Es el área donde se realiza la separación de residuos que despacha la producción, para que un gestor ambiental realice la disposición final de estos residuos o desechos.

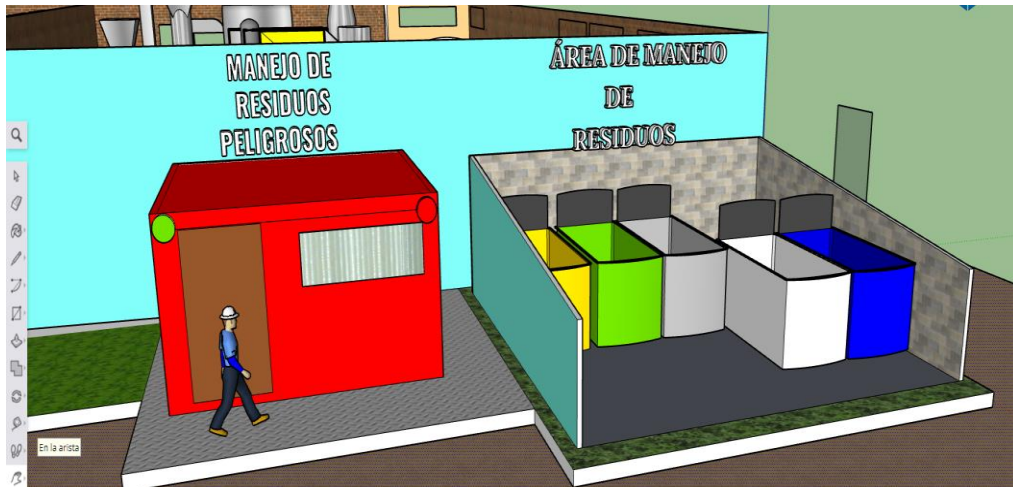


Figura N° 17: Área de manejo de residuos

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora

Zona de transporte: En esta zona se encuentran los camiones que realizan la transportación del producto terminado a los distintos mercados de venta.

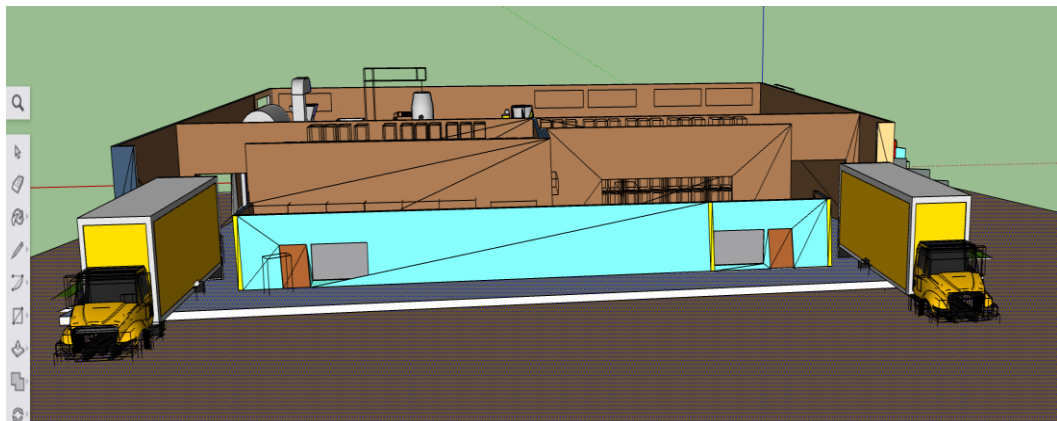


Figura N° 18: Zona de transporte

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora

Zona de almacenamiento de materia prima: En esta zona se encuentra la materia prima comprada o cultivada, para luego llevarla a producción y ejecutar el proceso.

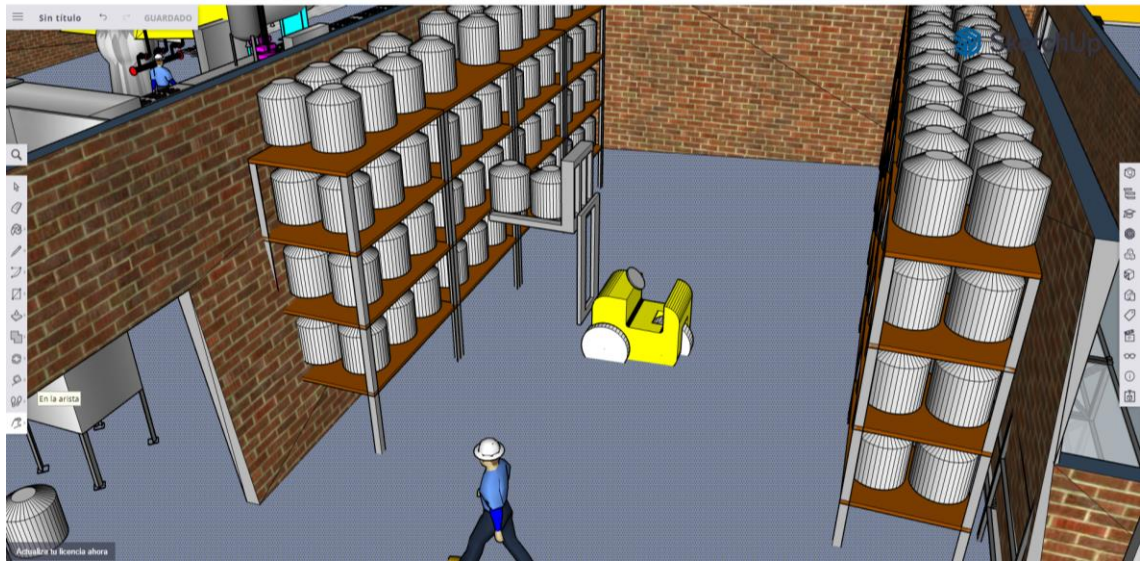


Figura N° 19: Zona de almacenamiento de materia prima

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora

Zona de almacenamiento de producto terminado: En esta zona se almacena el producto ya empacado, para consiguiente ser enviado a zona de transporte.



Figura N° 20: Zona de almacenamiento de producto terminado

Fuente: Sketchup

Elaborado por: La investigadora

Lenguaje de programación en UNITY 3D

UNITY 3D utiliza lenguaje de programación “C SHARP”, el cual es desarrollado por Microsoft con el objetivo de que los desarrolladores creen una multitud de aplicaciones, ya que es un lenguaje sencillo, con seguridad y orientado a los objetivos deseados, es muy fácil de entender y consta de bibliotecas para utilizar ya sea instalable como es la que se utiliza para UNITY 3D, se puede combinar con otro tipo de lenguajes para ser complementado.

Los scripts son la parte detrás de la parte visual, es lo que se muestra en la simulación del recorrido. A continuación, se presenta la programación realizada para las diferentes acciones a realizar:

Programación para tiempo: dicho conjunto de instrucciones realizan la función de controlar el tiempo (10 minutos), es decir se muestra un reloj en la pantalla mientras se realiza el recorrido virtual.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.UI;
public class Tiempo : MonoBehaviour
    [Tooltip("Tiempo inicial en segundos")]
    public float tiempoInicial;
    [Tooltip("Escala del tiempo del ")
    [Range(-10.0f, 10.0f)]
    public float escalaDeTiempo = 1;
    private Text myText;
    private float tiempoDelFrameConTimeScale = 0f;
    private float tiempoAMostrarEnSegundos = 0f;
    private float escalaDeTiempoAlPausar, escalaDelTiempoInicial;
    private bool estaPausado = false;
```

```

void Start()
{
    escalaDelTiempoInicial = escalaDeTiempo;
    myText = GetComponent<Text>();
    tiempoAMostrarEnSegundos = tiempoInicial;
    ActualizarReloj(tiempoInicial)
}

void Update()
{
    tiempoDelFrameConTimeScale = Time.deltaTime * escalaDeTiempo;
    tiempoAMostrarEnSegundos += tiempoDelFrameConTimeScale;
    ActualizarReloj(tiempoAMostrarEnSegundos);
}

public void ActualizarReloj(float tiempoEnSegundos)
{
    int minutos = 0;
    int segundos = 0;
    string textoDelReloj;
    if(tiempoEnSegundos < 0)
    {
        tiempoEnSegundos = 0;
    }
    minutos = (int)tiempoEnSegundos / 60;
    segundos = (int)tiempoEnSegundos % 60;
    //"Tiempo" +
    textoDelReloj = minutos.ToString("00") + " : " + segundos.ToString("00");
    myText.text = textoDelReloj;
}

public void Pausar()
{
    if (!estaPausado)

```

```

public void Reiniciar()
{
    estaPausado = false;

    escalaDeTiempo = escalaDelTiempoInicial;

    tiempoAMostrarEnSegundos = tiempoInicial;

    ActualizarReloj(tiempoAMostrarEnSegundos);
}

```

Programación para salir: los siguientes scripts están programados para que el usuario pueda salir del recorrido virtual, usando la tecla “SPACE”.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Salir : MonoBehaviour
{
    using UnityEngine;

    public static class PlayerStorage
    {
        public static GameObject playerPrefab;
    }

    public void SalirAplicacion()
    {
        Application.Quit();
    }
}

```

Programación para PlayerStorage: esta función es utilizada para el almacenamiento del usuario, es decir guarda las respuestas dadas.

```

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class PlayerSpawner : MonoBehaviour

// Start is called before the first frame update

void Start()

{

    //Instantiate(PlayerStorage.playerPrefab,          this.transform.position,
this.transform.rotation);

```

Programación para PlayerSelector: otorga la configuración de seleccionar las respuestas y utilizar botones para continuar el recorrido.

```

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

using UnityEngine.UI;

public class PlayerSelector : MonoBehaviour

{

    public Image[] selectionBoxes;

    public GameObject[] prefabs;

    // Start is called before the first frame update

    void Start()

    {

        foreach(var img in this.selectionBoxes)

        {

```

```

        img.gameObject.SetActive(false);
    }
    this.Select(0);
}

public void Select(int index)
{
    foreach (var img in this.selectionBoxes)
    {
        img.gameObject.SetActive(false);
    }
    this.selectionBoxes[index].gameObject.SetActive(true);
    PlayerStorage.playerPrefab = this.prefabs[index];
}

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class Pause : MonoBehaviour

{
    bool active;

    //variable para recuperar el canvas

    Canvas canvas;

    [SerializeField]

    private Tiempo codigoTiempo;

    // Start is called before the first frame update

    void Start()

    {

        codigoTiempo = FindObjectOfType<Tiempo>();

        canvas = GetComponent<Canvas>();
    }
}

```

```

        canvas.enabled = false;

    }

    // Update is called once per frame

    void Update()

    {

        if (Input.GetKeyDown("space"))

        {

            active = !active;

            canvas.enabled = active;

            //empleo un operador ternario para verificar si esta en cero o uno

            Time.timeScale = (active) ? 0 : 1f;

            //codigoTiempo.Pausar();

        }
    }

```

Programación para Mover Cámara: las instrucciones ayuda al usuario a tener una visibilidad de 360° de toda la estructura de la empresa.

```

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class MueveCamara : MonoBehaviour

{

    public GameObject personaje = Instantiate(PlayerStorage.playerPrefab);

    //public GameObject personaje;

    private Vector3 distancia;

    // Start is called before the first frame update

```



```

void Start()

{

{

    //GameObject  personaje  =  Instantiate(PlayerStorage.playerPrefab,
this.transform.position, this.transform.rotation) as GameObject;

    distancia = transform.position - personaje.transform.position;

}

// Update is called once per frame
void Update()

{

    //GameObject  personaje  =  Instantiate(PlayerStorage.playerPrefab,
this.transform.position, this.transform.rotation) as GameObject;

    transform.position = personaje.transform.position + distancia;

}

```

Programación Mover Avatar: el conjunto de instrucciones dadas al programa es para utilizar las teclas de movimiento, es decir, flechas o letras que se identifiquen para que el usuario pueda movilizar al avatar en diferentes sentidos.

```

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

public class MueveAvatar : MonoBehaviour

{

    public float velocidadGiro = 150.0f;

    public float controHorizontal;

    public float controlAvance;

    private Animator anim;

    public void Start()

    {

```

```

        anim = GetComponent<Animator>();

    }

    // Update is called once per frame

    public void Update()

    {

        controHorizontal = Input.GetAxis("Horizontal");

        controlAvance = Input.GetAxis("Vertical");

        //transform.Translate(Vector3.forward * Time.deltaTime * velocidad *
controlAvance);

        //transform.Rotate(Vector3.up, Time.deltaTime * velocidadGiro *
controlHorizontal);

        transform.Rotate(0, controHorizontal * Time.deltaTime * velocidadGiro, 0);

        transform.Translate(0, 0, controlAvance * Time.deltaTime * velocidad);

        anim.SetFloat("VelX", controHorizontal);

        anim.SetFloat("VelY", controlAvance);

    }

```

Programación de Cambiar Escenario: se utiliza para realizar un recorrido por toda la infraestructura de la empresa, visitando las diferentes áreas del laboratorio.

```

using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

using UnityEngine.SceneManagement;

public class CambiaEscenario : MonoBehaviour

{

```

```
//cambio de escenarios

{

    SceneManager.LoadScene(NombreEscenario);

}
```

Análisis de costos

Tabla N° 3: Análisis de costos

Concepto	Función/Detalles	Costo Parcial	Tiempo de utilidad necesaria	Costo Total
Mixamo	Herramienta para crear avatares para el recorrido virtual	\$25/mes	Dos meses	\$50
Unity 3D	Herramienta para realizar el recorrido virtual y responder las preguntas teóricas.	\$125/mes	Cuatro meses	\$500
Wix	Página web con recursos didácticos acerca del proyecto formativo Gestión Ambiental.	\$5/mes	Tres meses	\$15

Fuente: La investigadora
Elaborado por: Diana Vargas

Tabla N° 4: Análisis de costos a futuro

Concepto	Función/Detalles	Costo Parcial	Tiempo de utilidad necesaria	Costo Total
Unity 3D	Herramienta para realizar el recorrido virtual y responder las preguntas teóricas.	\$125/mes	Un año	\$1.500
Wix	Página web con recursos didácticos acerca del proyecto formativo Gestión Ambiental.	\$5/mes	Un año	\$60

Fuente: La investigadora
Elaborado por: Diana Vargas

Resultados esperados

CRITERIOS	DISEÑO 1	DETALLES	DISEÑO 2	DETALLES	DISEÑO FINAL	DETALLES
Lenguaje	30%	Se utiliza lenguaje para funciones básicas.	65%	Se utilizó programación para mover cámara y avatar.	100%	Se utiliza programación para mover cámara, avatar y opciones de respuesta y salida.
Visibilidad	60%	Se muestra el recorrido en una sola vista, sin poder regresar.	80%	Tiene vista de recorrido al frente y a los lados, pero al retroceder no se logra ver el recorrido.	100%	Tiene una vista de 360° al realizar el recorrido, dando vista en todos los ángulos.
Interacción	40%	El avatar tenía control de recorrer el laboratorio virtual.	60%	Se incrementó las preguntas al usuario, mientras recorría el laboratorio.	100%	Al realizar el recorrido y responder las preguntas tiene un puntaje final a la veracidad de las preguntas.
Innovación	85%	El recorrido virtual se realiza como gamificación para el usuario, de manera entretenida.	90%	Se incrementó distinción de avatar, para la función a realizar del usuario.	100%	Se añadió señalización (cuadros azules), para que el usuario identifique la existencia de la pregunta.
Costos	100%	El costo del UNITY 3D, WIX y MIXAMO, se asumió desde el principio.	100%	El costo del UNITY 3D, WIX y MIXAMO, se asumió desde el principio.	100%	El costo del UNITY 3D, WIX y MIXAMO, se asumió desde el principio.

Uso	40%	El avatar mientras realiza el recorrido, puede traspasar paredes.	60%	El avatar tiene destinado el recorrido, con bloqueo para traspasar paredes.	100%	El avatar tiene señalización al inicio para saber por dónde ir, mientras que dentro del lugar el recorrido es libre. pero con señalización para responder preguntas,
------------	-----	---	-----	---	------	--

Fuente: La investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Guía práctica para el laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”

La presente guía práctica es de ayuda para conocer el por qué se va a realizar la práctica en el laboratorio virtual.



Quito, 05 de Julio del 2021

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN			
INGENIERÍA INDUSTRIAL			
FORMATO GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIOS			
Proyecto Formativo: GESTION AMBIENTAL	Nivel: 8VO NIVEL		No Guía: 6909
Docente: RON VALENZUELA PABLO ELICIO	Número de horas destinadas a la simulación: 1.0		Taller No: 31234
Resultado de aprendizaje: COMPRENDE LOS FUNDAMENTOS, PRINCIPIOS E INSTRUMENTOS DE LAS NORMA ISO 14001:2015 Y LA	Dimensión procedimental: COMPRENDER LOS FUNDAMENTOS DE LAS NORMA ISO 14001:2015 Y LA NORMA ISO 19001:2018; ENTRE OTROS		Modalidad: PRESENCIAL/ SEMIPRESENCIAL

NORMA ISO 19001:2018; ENTRE OTROS REQUISITOS AMBIENTALES PARA UNA INDUSTRIA.	REQUISITOS AMBIENTALES PARA UNA INDUSTRIA; CONSIDERANDO CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE SU ACTIVIDAD.	
Objetivo de la práctica: EVALUAR LOS CONOCIMIENTOS IMPARTIDOS TEÓRICOS, MEDIANTE EL LABORATORIO VIRTUAL “CHOCO DILI S.A.”, PARA REFORZAR LOS FUNDAMENTOS DE LA NORMA ISO 14001:2015 Y LA NORMA ISO 19001:2018.		
<p>Fundamento Teórico:</p> <p>NORMA ISO 14001:2015_Esta norma de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) consigue que las empresas puedan demostrar que son responsables y están comprometidas con la protección del medio ambiente. Anteriormente mencionado que lo consiguen a través de la gestión de los riesgos medioambientales que puedan surgir del desarrollo de la actividad empresarial. La norma ISO 14001 funciona según el método PDCA, es decir, Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Al igual que otras normas ISO, presenta un marco con conceptos, estructuras y términos comunes a otras normas de ámbito diferente para facilitar su implementación. La certificación presenta una serie de beneficios para nuestra empresa: Las empresas u organizaciones que deciden implementar la norma ISO 14001 demuestran con este método un compromiso y una gestión sostenible. Incorporar las cuestiones ambientales a la hora de gestionar y organizar la empresa en toda la cadena de mando, desde alta dirección hasta los empleados, facilita en gran medida que se cumplan con éxito los objetivos estratégicos que se marca la empresa en cuanto al compromiso con el medio ambiente. Ayuda a reducir los riesgos ambientales.</p> <p>NORMA ISO 19011:2018_Se trata de una referencia para aquellos procesos de auditoría interna y externa para sistemas de gestión, basados en estándares ISO. Esta normativa es aplicable a todas aquellas organizaciones que precisan planear y realizar auditorías internas o externas de sistemas de gestión, o administrar un programa de auditoría para mantenimiento o certificación. En caso de certificación, también hay que tener en cuenta los requisitos de la ISO IEC 17021.</p> <p>SUIA_es una aplicación WEB que se desarrolló para la gestión de trámites y proyectos encaminados al control, registro, mantenimiento y preservación del medio ambiente a nivel nacional y al servicio de toda la ciudadanía. El cuál nos puede ayudar a categorizar la empresa, dependiendo de los riesgos ambientales que se ocasionan.</p> <p>EN ESTA ETAPA DEL TRATAMIENTO SE PUEDEN UTILIZAR LOS SIGUIENTES ACCESORIOS O EQUIPOS:</p> <p>COMPUTADORA</p> <p>NORMA ISO 14001:2015</p> <p>NORMA ISO 19011:2018</p>		

EQUIPOS, HERRAMIENTAS, REACTIVOS Y RECURSOS		
Recursos	Materiales/Software	Equipos o Herramientas
Laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”	UNITY 3D	Computadora
<p>Procedimiento o metodología:</p> <p>Paso 1: Para descargar el documento ejecutable, se ingresar a la siguiente página web: https://virtuallaboratorio7.wixsite.com/my-site-1</p> <p>Paso 2: Dirigirse al final de la página web, oprimir descargar.</p> <p>Paso 3: Abrir el archivo con el nombre “EJECUTABLE 1.rar”.</p> <p>Paso 4: Oprimir en descargar.</p> <p>Paso 5: Abrir el archivo descargado “EJECUTABLE 1.rar” y descomprimirlo.</p> <p>Paso 6: Abrir el archivo “Prueba 2 texturas.exe”.</p> <p>Paso 7: Una vez abierto el archivo, seleccionar el avatar a utilizar y seleccionar “Play”.</p> <p>Paso 8: Para interactuar en el laboratorio virtual, utilizar las flechas del teclado o las letras (W: ADELANTE, S: ATRÁS, A: IZQUIERDA, D: DERECHA).</p> <p>Paso 9: Encontrarás una ventana de bienvenida, pulsa en “CONTINUAR” y empieza con el recorrido.</p> <p>Paso 10: Al iniciar el recorrido virtual en la empresa “CHOLO DILI S.A.”, te encontrarás con cuadrados en el piso de color azul y amarillo, correspondiente a: AZUL: Preguntas acerca del Proyecto Formativo de Gestión Ambiental.</p> <p>Paso 11: Para pausar o salir del recorrido virtual, se debe pulsar la tecla “ESPACIO”.</p>		
Resultados: MEDICIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ACERCA DE NORMA ISO 14001:2015 Y NORMA ISO 19011:2018. INFORMES DE PRÁCTICA DE LABORATORIO		
Responsabilidad:		
Elaborado por: DIANA CAROLINA VARGAS ALBARRACÍN		
Validado por:		
COORDINADOR DE CARRERA	COMITÉ CURRICULAR	DECANO DE FACULTAD

Cronograma de actividades

Tabla N° 5: Cronograma de actividades

Actividades	Meses																											
	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Levantamiento de los planos de la fábrica industrial (Modelar los componentes)	X																											
Pre-diseño en Sketchup		X	X																									
Renderización del pre-diseño				X	X																							
Pruebas de diseño experimentales						X	X	X	X																			
Diseño implementado en el software UNITY 3D										X	X	X	X	X	X	X												
Pruebas experimentales del laboratorio																	X	X	X	X								
Elaboración de guía práctica para el uso del Laboratorio virtual de Gestión Ambiental.																					X	X						

Fuente: La investigadora
Elaborado por: Diana Vargas

CAPÍTULO IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Una vez recopilada la información científica relacionada al uso de laboratorios virtuales mediante el análisis de antecedentes en investigaciones realizadas, se relacionó que los laboratorios virtuales son de gran ayuda para la retroalimentación de conocimientos teóricos, dado que al tratar de realizarse de manera práctica queda adquirido el conocimiento de mejor manera, por lo tanto el diseño creado del laboratorio virtual y su estructura es de gran ayuda para el aprendizaje del usuario en el proyecto formativo de Gestión Ambiental; con el efecto de incluir características en el diseño como: gamificación para obtener atención mediante el entretenimiento; innovación con el fin de evaluar ponderadamente el recorrido virtual con respuestas de conocimiento de NORMAS ISO (14001:2015 y 19011:2018) y visibilidad, creando un entorno en un ambiente 2D y 3D.
- Para la construcción del laboratorio virtual “CHOO DOLI S.A.”, se realizó el análisis de varias alternativas a considerar para el diseño, como se puede evidenciar en la Tabla N° 4, del que se puede concluir la herramienta tecnológica “UNITY 3D”, que da la facilidad de uso al usuario para construir o renderizar sin costo alguno para funciones básicas, si se desea el uso de funciones de usuario

PRO, los costos son bajos por lo cual se considera accesible. En análisis a la retroalimentación de conocimientos teóricos de Gestión Ambiental, se considera que la simulación del recorrido virtual incentiva a los usuarios a la toma de decisiones afianzadas al conocimiento adquirido por el docente.

- Finalmente, la implementación de la guía práctica para el manejo y la ejecución; de la página web y el laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”, ayuda al usuario a comprender el funcionamiento y para qué sirve, ya que al tener un manual nos ayuda a identificar lo que se va a encontrar y como desarrollarlo.

Recomendaciones

- En base a los resultados, para futuros trabajos o mejoras en el laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”, se recomienda adquirir la licencia de usuario PRO en UNITY 3D ya que brinda mejores funciones de diseño y gamificación, lo que ayudaría a la mejora de la visibilidad e innovación del recorrido virtual.
- Se recomienda leer las NORMAS ISO (14001:2015 y 19011:2018), para dominar las preguntas presentadas durante el recorrido virtual, ya que las respuestas son de calificación ponderada y tiene un límite de tiempo.
- Antes de finalizar, se recomienda leer el manual de usuario y la guía práctica presentadas, con el fin de garantizar una buena experiencia mediante el recorrido virtual.

Bibliografía

- Aldas Maribel, B. R. (2013). La educación a distancia y virtual en Ecuador, una realidad universitaria. *La educación a distancia y virtual en Ecuador, una realidad universitaria.*, 203.
- Aretio, L. G. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Ariel, F.A.
- Chocolateca. (08 de Junio de 2018). *Chocolateca* . Obtenido de Chocolateca: <https://chocolateca.com.ec/nosotros/>
- D. C. Herrera, K. T. (2020). Importancia de los laboratorios remotos y virtuales en la educación. *Programa Erasmus+ de la Unión Europea*, 14.
- Francisco de Paula Rodríguez Miranda, O. T. (2020). Un estudio de casos en las aulas extremeñas: El laboratorio virtual de lectoescritura. *Dialnet*, 3.
- Granado, E. C. (2013). Remote experimentation using mobile technology. *IEEE Latin America Transactions*, 1126.
- Martinez, S. (19 de Noviembre de 2012). *Mundo.erp*. Obtenido de Mundo.erp Tecnologías ERP: <https://www.mundoerp.com/blog/15-criterios-para-eleccion-proveedor-de-software/>
- Omar, C. -H. (2020). EDUCAR EN TIEMPOS DE COVID-19. *CienciAmérica*, 7.
- Opentix. (16 de Febrero de 2021). *Opentix*. Obtenido de Opentix: <https://www.opentix.es/los-10-criterios-clave-que-debes-considerar-ante-la-eleccion-de-un-erp/>

Rodríguez., N. A. (2020). EL USO EDUCATIVO DE REDES SOCIALES Y ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 9-15.

UNED), U. E. (Abril de 2017). *Recursos para el diseño curricular*. Obtenido de https://multimedia.uned.ac.cr/pem/recursos_pace/c-instrumentos-escala-calificacion.html

Zaldívar-Colado, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *Scielo*, 15.

Anexos

Manual de usuario del laboratorio “CHOCO DILI S.A.”

Índice de contenido

Contenido	
1.Objeto del documento	49
2.Participante.....	49
3.Objetivos	49
4.Introducción	50
5.Manual de usuario.....	50
5.1 Requisitos para el documento descargable	50
5.2Instalación del documento ejecutable	51

1. Objeto del documento

El presente documento pretende mostrar al usuario el funcionamiento del Laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”.

2. Participante

Participante	Diana Carolina Vargas Albarracín
Rol	Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial
E-mail:	Dianavargas3a@gmail.com

3. Objetivos

- Facilitar la tarea de conocimiento, uso y aprendizaje del sistema desarrollado.

- Dar a conocer al usuario las características e información de funcionamiento del laboratorio virtual.

4. Introducción

El objetivo de realizar este manual es poder ayudar al estudiante a identificar las partes del software educativo (Laboratorio virtual “CHOCO DILI S.A.”, como guía en lo que debe realizar, ya sea para realizar la actividad planteada, la instalación del software ejecutable y facilitando la interacción entre el jugador y el entorno en el cuál se va a encontrar.

El proyecto es realizado con el fin de proporcionar ayuda teórica – práctica con los estudiantes, enfocándolos en el Proyecto Formativo de Gestión Ambiental, para que el estudiante pueda resolver aspectos dados en Normas ISO (14001:2015 y 19011:2018), y se sienta más en confianza con la Industria en sí.

Este aplicativo educativo es de fácil instalación y uso, utilizando la gamificación se requiere que el estudiante interactúe más con la tecnología, aparte de que se enfoque con sus estudios de manera divertida.

5. Manual de usuario

5.1 Requisitos para el documento descargable

Para la instalación del documento se debe tener en cuenta el siguiente requerimiento:

- El dispositivo tecnológico debe contar con un espacio de almacenamiento mínimo de 56 MB.

5.2 Instalación del documento ejecutable

Paso 1: Para descargar el documento ejecutable, se ingresa a la siguiente página web: <https://virtuallaboratorio7.wixsite.com/my-site-1>



Figura 1: Página web de Laboratorio virtual "CHOCO DILI S.A."

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: La Investigadora

Paso 2: Dirigirse al final de la página web, oprimir descargar.

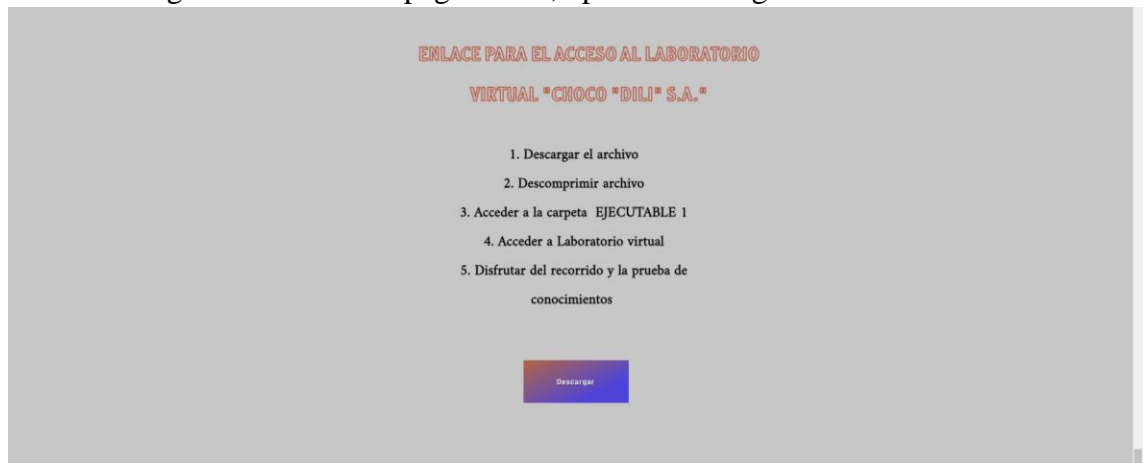


Figura 2: Enlace para la descarga del Laboratorio virtual "CHOCO DILI S.A."

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 3: Abrir el archivo con el nombre “EJECUTABLE 1.rar”.

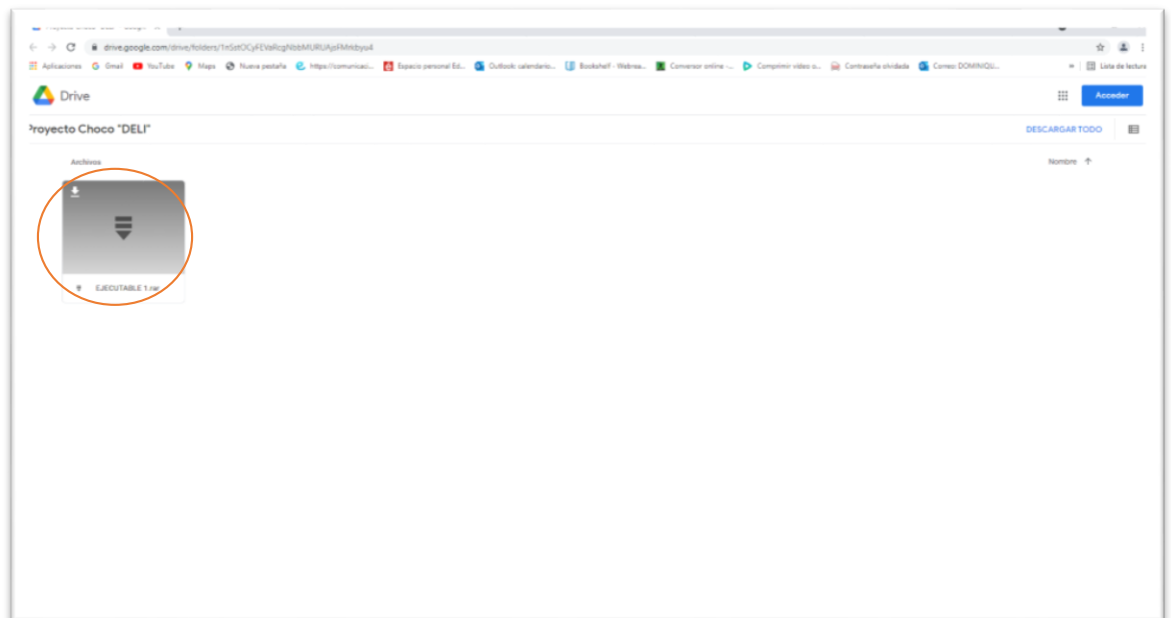


Figura 3: Archivo descargable "EJECUTABLE 1.rar".

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 4: Oprimir en descargar.

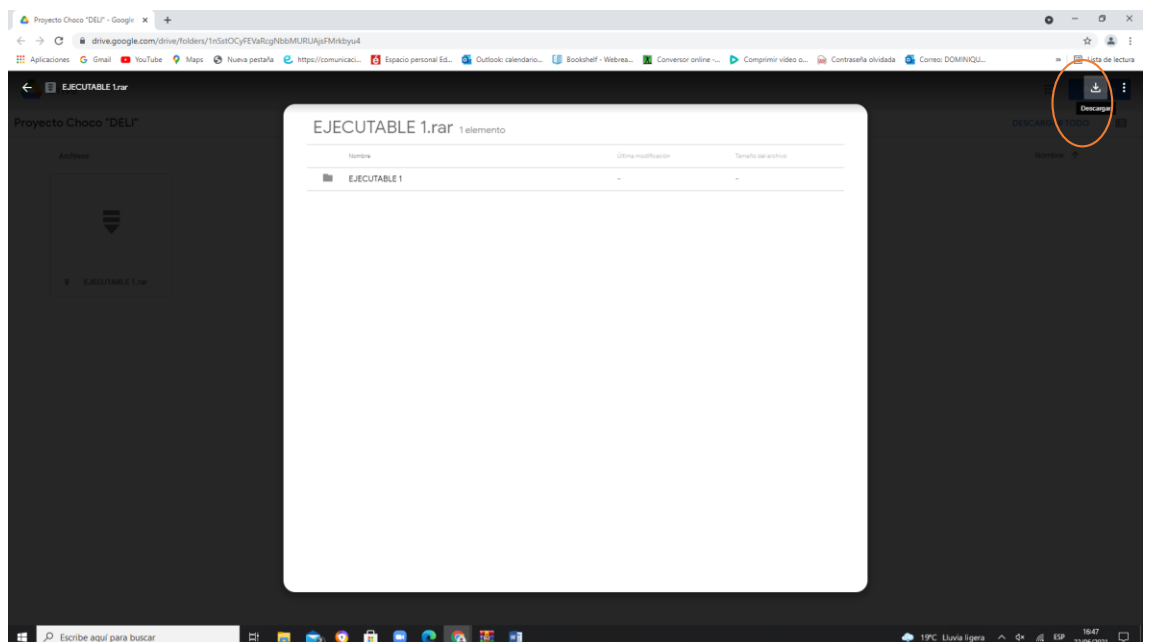


Figura 4: Descarga del archivo "EJECUTABLE 1.rar".

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 5: Abrir el archivo descargado “EJECUTABLE 1.rar” y descomprimirlo.

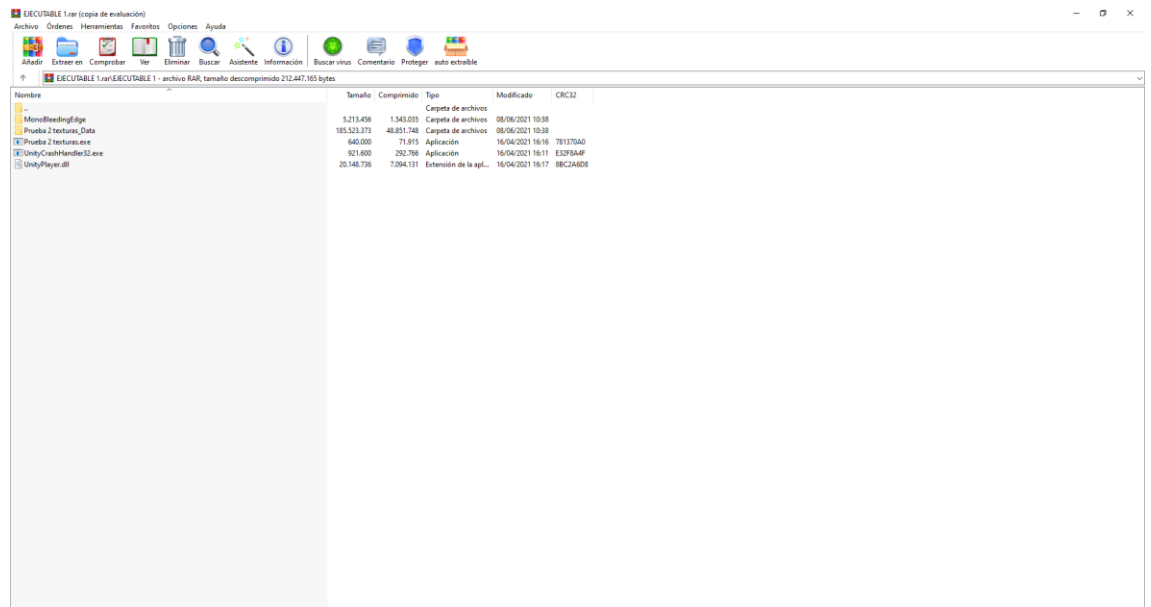


Figura 5: Descomprimir archivo "EJECUTABLE 1.rar".

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 6: Abrir el archivo “Prueba 2 texturas.exe”.

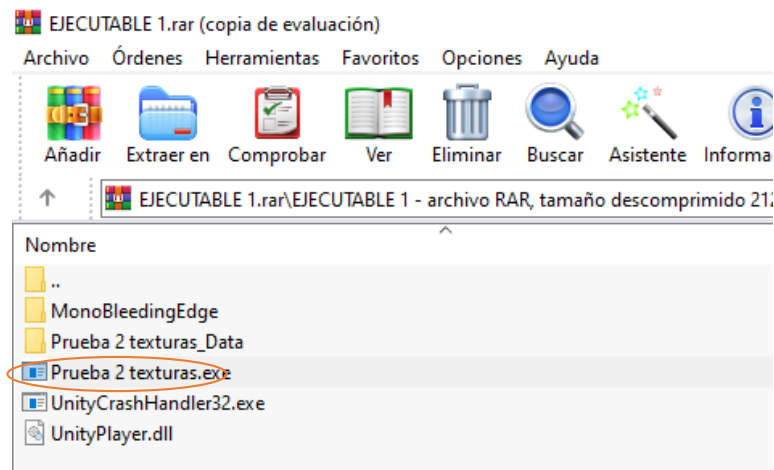


Figura 6: Apertura del archivo "PRUEBA 2 TEXTURAS.exe".

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 7: Una vez abierto el archivo, seleccionar el avatar a utilizar y seleccionar “Play”.



Figura 7: Laboratorio virtual "CHOCO DILI S.A."

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 8: Para interactuar en el laboratorio virtual, utilizar las flechas del teclado ← ↑ → ↓ o las letras (W: ADELANTE, S: ATRÁS, A: IZQUIERDA, D: DERECHA).



Ilustración 8: Indicaciones de interacción del laboratorio virtual.

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 9: Encontrarás una ventana de bienvenida, pulsa en “CONTINUAR” y empieza con el recorrido.



Figura 9: Bienvenida al Laboratorio virtual "CHOCO DILI S.A".

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 10: Al iniciar el recorrido virtual en la empresa “CHOLO DILI S.A.”, te encontrarás con cuadrados en el piso de color azul y amarillo, correspondiente a:

AZUL: Preguntas acerca del Proyecto Formativo de Gestión Ambiental.



Figura 10: Identificación de preguntas de cada Proyecto Formativo.

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas

Paso 11: Para pausar o salir del recorrido virtual, se debe pulsar la tecla “ESPACIO”.



Figura 11: "PAUSA" o "SALIDA", del Laboratorio virtual.

Fuente: La Investigadora

Elaborado por: Diana Vargas