



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACIÓN**

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELEMÁTICA

**APLICACIÓN DE ESTRUCTURAS FRACTALES Y SUS EFECTOS
EN LA MEJORA DE TÉCNICAS COLABORATIVAS DE GESTIÓN
DE PROYECTOS.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título
de:**

INGENIERO EN SISTEMAS Y TELEMÁTICA

Autores:

**CABRERA BACULIMA ANA CRISTINA
VIDAL PARRA GABRIEL FERNANDO**

Director:

MGST. PAUL ANDRES PATIÑO LEÓN

Co-Director:

MGST. LEONARDO ESTEBAN CARPIO CORDERO

CUENCA-ECUADOR

2019

Dedicatoria

A Dios, a mis padres Diego y Fanny que han que siempre me han apoyado y han sido un ejemplo para mí, a mi hermana Andreina que siempre me ha acompañado, a mis abuelos que siempre me han cuidado y apoyado durante toda mi vida, a mis tíos y primos que siempre me han aconsejado y se han preocupado por mí, y a mis compañeros y amigos con los cuales he compartido todos estos años de estudio

Gabriel Vidal

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la oportunidad de haber concluido una meta más en mi vida. A mi madre y hermana, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mi esposo, por compartir varios momentos valiosos conmigo y por estar siempre dispuesto a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

Finalmente agradezco a mis compañeros con quienes he compartido mi preparación académica

Cristina Cabrera

Agradecimiento

A la Universidad del Azuay, a la escuela de Ingeniería de sistemas y Telemática, a nuestros profesores por compartirnos sus enseñanzas, conocimientos y experiencias, a nuestro director Andrés Patiño por darnos la oportunidad y la confianza de participar en este proyecto, a Leonardo Carpio y Juan Santiago Malo por ayudarnos con sus conocimientos durante el desarrollo de este proyecto.

Índice de contenido

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento	III
Índice de contenido	IV
Índice de ilustraciones	VI
Índice de tablas.....	VII
Resumen.....	IX
Abstract	X
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MODELOS COLABORATIVOS Y ORGANIZACIÓN FRACTAL.....	3
1.1 Conceptualización de ciencias de la complejidad y estructuras fractales	3
1.1.1 Estado actual de las ciencias de la complejidad	4
1.1.2 Auto-organización.....	9
1.1.3 Estructuras fractales	10
1.1.4 Geometría fractal y geometría euclidiana.....	13
1.2 Estudio de la organización fractal.....	14
1.3 Análisis de beneficios y características fractales	18
1.3.1 Procesos de iteración	19
1.3.2 Auto – similitud.....	20
1.3.3 Dimensión fractal.....	21
1.4 Aplicación de organización fractal a las PYMES.....	22
CAPÍTULO II: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	25
2.1 Introducción.....	25
2.1.1 Propósito	25
2.1.1.1 Alcance.....	25
2.1.2 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	26
2.1.3 Apreciación global	27
2.2 Descripción general.....	28
2.2.1 Perspectiva.....	28
2.2.2 Características de los usuarios	28
2.2.3 Restricciones.....	29
2.2.4 Suposiciones y dependencias.....	29
2.3 Requisitos específicos	30
2.3.1 Requisitos comunes de las interfaces.....	30
2.4 Especificación de requisitos de software (ERS).....	46

2.5	Modelo de datos	83
2.5.1	Diagrama Entidad-Relación	83
2.5.2	Diccionario de datos.....	84
2.6	Arquitectura del sistema	94
2.6.1	Modelo de tres capas MVC.....	94
2.6.2	Materiales	95
CAPÍTULO III: RESULTADOS		96
	Plantilla para pruebas de usuario	102
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES.....		103
Anexo 1. Pruebas de usuario		104
1.1	Registro de usuario	104
1.2	Inicio de sesión	105
1.3	Recuperar contraseña	106
1.4	Recuperar usuario.....	107
1.5	Crear proyecto raíz.....	107
1.6	Modificar proyecto raíz	109
1.7	Refinar proyecto raíz.....	110
1.8	Administrar necesidades	112
1.9	Administrar propuestas.....	114
1.10	Consultar árbol del proyecto.....	116
1.11	Configuración de proyecto	117
1.12	Editar presupuesto de proyecto	119
1.13	Editar duración de proyecto	121
1.14	Terminar producto	122
1.15	Solicitud de aprobación de proyectos a usuario responsable.....	124
1.16	Solicitud de cancelación de proyectos a usuario responsable.....	125
1.17	Gestionar responsable.....	126
1.18	Solicitud de postulación de responsable dirigida al usuario responsable del proyecto.	128
1.19	Solicitud de cambio de duración del proyecto.	129
1.20	Gestionar insumos.	131
1.21	Búsqueda general.	133
1.22	Gestión de amigos.....	134
BIBLIOGRAFÍA.....		136

Índice de ilustraciones

Figura 1. El espacio de las ciencias de la complejidad en contraste con la ciencia normal.	5
Figura 2. Estado actual de las ciencias de la complejidad.	6
Figura 3. Generación del Conjunto de Cantor.	10
Figura 4. Generación de la Curva de Koch.	11
Figura 5. Construcción de Triangulo de Sierpinski.	12
Figura 6. Generación de Alfombra de Sierpinski.	12
Figura 7. Generación de Curva de Hilbert.	13
Figura 8. Triángulo de Sierpinski.	21
Figura 9. Inicio de sesión	30
Figura 10. Crear una nueva cuenta.....	31
Figura 11. Feed de proyectos.....	31
Figura 12. Crear proyecto raíz.....	32
Figura 13. Resumen de proyecto.....	33
Figura 14. Editar proyecto.....	34
Figura 15. Refinar proyecto	35
Figura 16. Administrar necesidades.....	35
Figura 17. Administrar propuestas.....	36
Figura 18. Árbol del proyecto.....	37
Figura 19. Administrar necesidades.....	38
Figura 20. Configuración del proyecto.	39
Figura 21. Administrar Insumos	40
Figura 22. Administración de responsable	41
Figura 23. Administración de notificaciones.....	42
Figura 24. Administración de proyectos.....	43
Figura 25. Administración de amigos	44
Figura 26. Índice de diccionario de datos.....	84
Figura 27. Diccionario de datos de la tabla amigos.....	84
Figura 28. Diccionario de datos de la tabla comentario_likes.....	85
Figura 29. Diccionario de datos de la tabla menú.....	85
Figura 30. Diccionario de datos de la tabla necesidades.....	85
Figura 31. Diccionario de datos de la tabla necesidades_comentario.....	86
Figura 32. Diccionario de datos de la tabla necesidades_propuestas.....	86

Figura 33. . Diccionario de datos de la tabla nodos_insumos.....	87
Figura 34. Diccionario de datos de la tabla nodo_miembro	87
Figura 35. Diccionario de datos de la tabla nodo_postulantes	88
Figura 36. Diccionario de datos de la tabla usuario.....	88
Figura 37. Diccionario de datos de la tabla nodos	89
Figura 38. Diccionario de datos de la tabla nodos_comentarios	90
Figura 39. Diccionario de datos de la tabla nodos_comentarios_padre_hijo	90
Figura 40. Diccionario de datos de la tabla nodos_etiquetas.....	91
Figura 41. Diccionario de datos de la tabla nodos_grupos.....	91
Figura 42. Diccionario de datos de la tabla usuario.....	92
Figura 43. Diccionario de datos de la tabla notificaciones.....	93

Índice de tablas

Tabla 1. Autores creadores de estructuras fractales	18
Tabla 2. Definiciones. Acrónimos y Abreviaturas.....	27
Tabla 3. Características del usuario.....	28
Tabla 4. Índice de retraso - ejemplo uno	97
Tabla 5. Índice de retraso - ejemplo dos	98
Tabla 6. Índice de retraso - ejemplo tres	98
Tabla 7. Índice on-time - ejemplo.....	99
Tabla 8. Índice de avance - ejemplo uno.....	100
Tabla 9. Índice de avance - ejemplo dos	101
Tabla 10. Índice de avance - ejemplo tres.....	101
Tabla 11. Plantilla de pruebas de usuario	102
Tabla 12. PU-Registro de usuario.....	105
Tabla 13. PU-Inicio de sesión.....	106
Tabla 14. PU-Recuperar contraseña.....	106
Tabla 15. PU-Recuperar usuario	107
Tabla 16. PU-Crear proyecto raíz.....	109
Tabla 17. PU-Modificar Proyecto Raíz.....	110
Tabla 18. PU-Refinar Proyecto Raíz	112
Tabla 19. PU-Administrar necesidades	114
Tabla 20. PU- Administrar Propuestas.....	116

Tabla 21. PU-Consultar árbol de proyecto	117
Tabla 22. PU-Configuración de proyecto.....	119
Tabla 23. PU-Editar presupuesto de proyecto.....	121
Tabla 24. PU-Editar duración de proyecto	122
Tabla 25. PU-Terminar producto.....	124
Tabla 26. PU-Solicitud de aprobación de proyectos a usuario responsable.	125
Tabla 27. PU-Solicitud de cancelación de proyectos a usuario responsable.	126
Tabla 28. PU-Gestionar responsable.....	128
Tabla 29. PU-Solicitud de postulación de responsable dirigida al usuario responsable del proyecto.....	129
Tabla 30. PU-Solicitud de cambio de duración del proyecto.....	130
Tabla 31. PU-Gestionar insumos.....	132
Tabla 32. PU-Búsqueda general.....	134
Tabla 33. PU-Gestión de amigos.....	135

Resumen

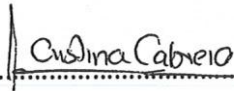
Los proyectos no consiguen los resultados esperados, principalmente por la falta de modelos de gestión que administren adecuadamente la complejidad de los mismos. Actualmente se han propuesto modelos de gestión que generan mayor organicidad en las empresas. Uno de estos modelos es la aplicación de dinámicas fractales a los procesos organizacionales. El objetivo del proyecto es estudiar los modelos colaborativos de gestión y organización fractal, realizar un análisis de la viabilidad técnica para la implementación de las estructuras fractales orientadas a gestión de proyectos en un aplicativo web y estructurar métricas para analizar la eficiencia de los proyectos de emprendimiento que se irán creando en la plataforma, de manera que se pueda verificar la influencia de estos conceptos en el éxito de un proyecto.

Palabras Clave: Fractal, gestión de proyectos, insumo, auto-organización

Abstract

Projects do not achieve the expected results mainly due to the lack of management models that adequately handle their complexity. Currently, management models that generate greater organization in companies have been proposed. One of these models is the application of fractal dynamics to organizational processes. The objectives of the project are to study the collaborative fractal models of management and organization, perform an analysis of the technical feasibility for the implementation of fractal structures oriented to project management in a web application and structure metrics to analyze the efficiency of entrepreneurship projects that will be created on the platform, in order to verify the influence of these concepts on the success of a project.

Keywords: Fractal, project management, input, self-organization.



Cristina Cabrera

Author



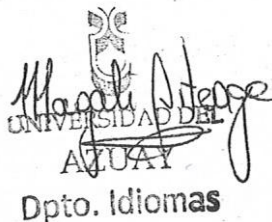
Gabriel Vidal

Author

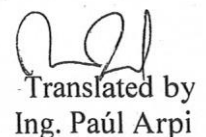


Mgst. Andrés Patiño

Thesis Director



Magali Arce
UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas



Translated by
Ing. Paúl Arpi

INTRODUCCIÓN

La globalización, ha impulsado la evolución de las organizaciones a nuevas visiones y nuevos paradigmas organizacionales (Cobarrubia, 2015). Una de estas visiones es la Organización Fractal. Un fractal, se define como un objeto geométrico que no varía en ninguna escala, es decir, que la propiedad de auto similitud es exacta, por ejemplo el triángulo de Koch (Monterubio & Boyer , 2015). En este contexto, la organización fractal es importante para la gestión de proyectos, ya que, en la actualidad, no es suficiente sólo la aplicación de los métodos clásicos de razonamiento (deductivo, inductivo y analógico). Este nuevo paradigma de organización tiene como objetivo lograr el crecimiento individual a la par del desarrollo organizacional (Avila & Medina, 2002; Chiavenato, 2011).

Una adecuada gestión de proyectos es importante para el éxito de los mismos. Datos globales muestran que un 39% de los proyectos son exitosos, un 43% son proyectos en estado discutido y un 18% son proyectos fallidos (Chaos Report 2013). En el contexto nacional, en el año 2016 el país presentó el mayor índice de emprendedores de su historia (El Universo, 2016). A pesar de ello, este panorama se vió opacado debido a que solo el 1% logró finalizar el proyecto en un periodo de 6 a 8 años. El 88% de los emprendimientos demostraron una muerte prematura al momento de superar las barreras que presenta el emprendimiento y sólo un 11% logró superar este periodo (ESPAE, 2015). El escenario descrito anteriormente, según (Leonardo, 2016) genera una falta de organicidad en la gestión de proyectos, debido a la complejidad que presentan los mismos. Además, esto muestra la necesidad de explorar nuevos paradigmas para la gestión de proyectos, entre los cuales se encuentra la organización fractal.

Hasta el momento, la aplicación de metodologías de colaboración y organización fractal se han centrado en áreas manufactureras (Peralta, Marcos, Aguayo, Lama, & Córdoba, 2015), médicas (Poenu, Dobrescu, & Merezeanu, 2017) y farmacéuticas (Mart, 2016), sin embargo, en la gestión de proyectos para pequeñas y medianas empresas su utilización ha sido limitada.

En este contexto, la condición fractal en las organizaciones nos permite valorar el aporte de cada persona a la organización, así como la relación entre los individuos que integran la organización y la estructura de la misma (Cobarrubia, 2015). La metáfora de la organización como fractal, propone ver la organización como una estructura irregular que se repite a varias escalas (Jimenez-Bandala, 2015).

Este trabajo propone el análisis de la organización fractal, con el objetivo de reducir la complejidad y facilitar la gestión de proyectos para lograr una meta específica. El fundamento de esta propuesta está en los estudios realizados por Rayes, J., (2012); Hoverstadt, P., (2009); Henric-Coll (2011), entre otros, sobre organizaciones fractales y liderazgo. Todos estos autores coinciden en que los modelos convencionales ya no funcionan.

Se busca desarrollar un prototipo con tecnología web basándose en los siguientes lineamientos fractales:

- Una meta describe el resultado deseado para el proyecto y guía un plan de trabajo.
- Un plan de trabajo es una descripción de las tareas que se deben realizar para alcanzar la meta del proyecto.
- En la red, cada tarea tiene asociado un tiempo de duración y recursos que serán utilizados durante la realización de la misma.
- Cada proyecto tendrá asociado un gestor de proyectos. El gestor de un proyecto puede dividir la meta del mismo en sub-metas.
- Cuando el proyecto finaliza su ejecución, el gestor del proyecto es responsable de llevar a cabo el cierre del mismo (Mart, 2016).

A su vez, la condición de fractalidad en la gestión de proyectos, permite valorar el aporte de cada persona, así como la interrelación existente entre los proyectos y sub-proyectos que integran los usuarios (Cobarrubia, 2015).

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MODELOS COLABORATIVOS Y ORGANIZACIÓN FRACTAL

La globalización ha impulsado la evolución de las organizaciones a alcanzar nuevas visiones y bajo paradigmas cada vez más novedosos (Cobarrubia, 2015). Es importante entender la forma en la que ha cambiado la manera de concebir y entender a una organización, para alcanzar la rentabilidad y eficiencia (Carpio & Landázuri, 2016). En este contexto, la compañía fractal es un modelo de empresa conceptual que tiene como objetivo lograr un alto grado de flexibilidad para reaccionar y adaptarse rápidamente a los cambios ambientales utilizando unidades organizativas descentralizadas y autónomas conocidas como fractales (Blanco, 2012).

1.1 Conceptualización de ciencias de la complejidad y estructuras fractales

Desde mediados del siglo XX, los estudios acerca de los sistemas complejos han sido analizados como objeto central en las ramas de la ciencia contemporánea, así como en la reflexión filosófica, ética y política. Desde entonces se deduce que el estudio de la complejidad ha sido una de las inquietudes centrales en distintas teorías de la complejidad, que se han ido formulando con el paso del tiempo en diversas ciencias y disciplinas, como la cibernética, termodinámica y sistémica, entre otras. Por lo tanto, la complejidad puede deducirse como un paradigma científico en donde se incorpora un nuevo modelo de hacer entender la ciencia, de tal forma que se tiende a extender sus límites y criterios, más allá de los límites de la ciencia moderna que está basada en los principios rectores del determinismo, mecanicismo y reduccionismo (Zoya, Leonardo, & Aguirre, 2011).

En este contexto, dentro de las organizaciones, la complejidad se caracteriza por su crecimiento constante, de tal forma que ha provocado que las organizaciones se vuelvan insuficientes para responder a constantes

modificaciones, y a la vez ha generado un ambiente de inflexibilidad, fragilidad y lentitud en la toma de decisiones. Partiendo de este punto de vista, surge una nueva alternativa que tiene como fundamento las ciencias de la complejidad, la cual brevemente plantea que la auto-organización puede resolver este tipo de conflictos (Boh, 2016).

1.1.1 Estado actual de las ciencias de la complejidad

En la actualidad, las ciencias de la complejidad no son temas de amplio reconocimiento dentro de las instituciones académicas o científicas, y menos aún dentro de la sociedad en general, sin embargo, el hecho de que existan comunidades interesadas en el estudio y análisis de los sistemas complejos, así como algunos autores que han enfocado años de estudio en nuevos paradigmas y en las ciencias de la complejidad aplicadas a la filosofía, sociología y tecnología (Colombiana & De, 2003), han permitido demostrar que resultan ser unos de los caminos más potenciales para la construcción de nuevas perspectivas hacia el estudio empresarial, como se demuestra en los trabajos realizados por Stacey (2000, 2010); Etkin (2000, 2005); Pascale, Millerman & Gioja (2001); Manucci (2006), en donde los autores interpretan que la complejidad está dada por un número de elementos que se relacionan dentro de un mismo proceso, de tal forma que mientras mayor sea el número de elementos relacionados, la innovación se considera más compleja y viceversa. Finalmente, los autores coinciden en que la complejidad se interpreta como un factor operativo de la empresa (Pulgarín & Pineda, 2011).

En las ciencias de la complejidad, no solo se mencionan sistemas, comportamientos o fenómenos complejos, sino que se habla exactamente de sistemas, comportamientos o fenómenos que tienen una complejidad creciente. Es importante mencionar que las ciencias de la complejidad no se ocupan de todas las cosas, como se puede apreciar en la Figura 1; en donde se observa que la ciencia normal abarca términos demográficos, geográficos, administrativos y financieros (Maldonado & Gómez, 2010).

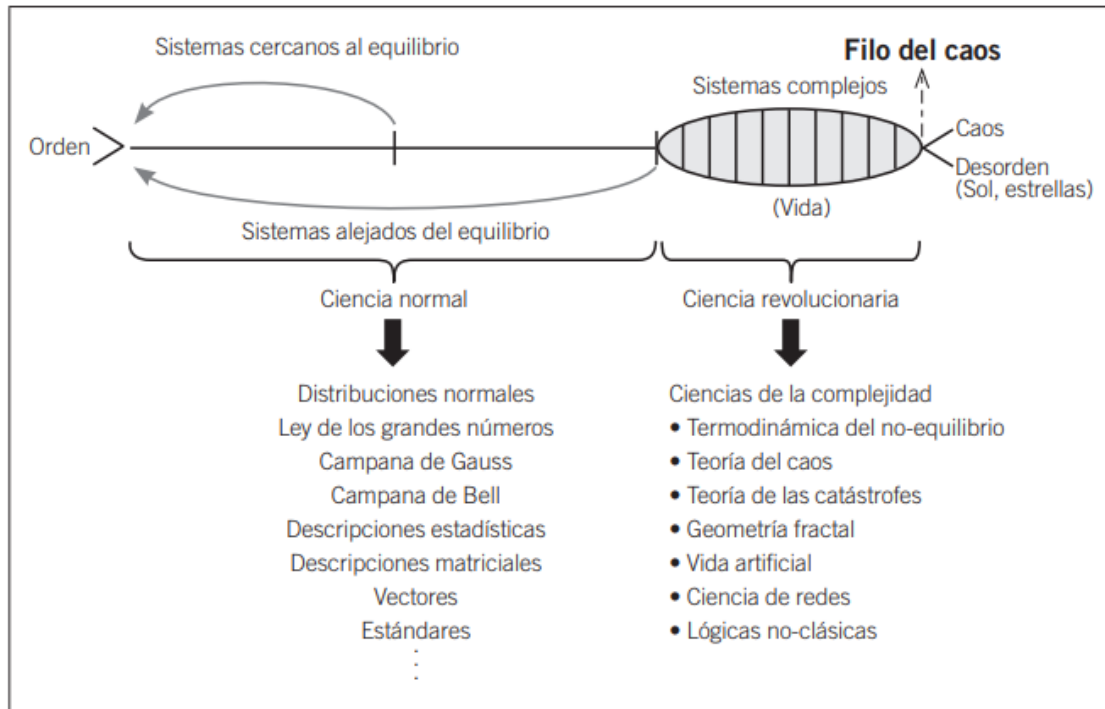


Figura 1. El espacio de las ciencias de la complejidad en contraste con la ciencia normal.

Tomado de Maldonado & Gómez (2010).

El estudio de las ciencias de la complejidad ha sido incluido en el marco de distintas disciplinas, dando lugar a un conjunto de teorías entre las que se destacan: la termodinámica del no equilibrio, la teoría del caos, la geometría fractal, la teoría de las catástrofes, la ciencia de las redes y las lógicas no clásicas (Zoya et al., 2011)

Según, (Maldonado & Gómez , 2010) las ciencias de la complejidad como la termodinámica del no equilibrio (TNE), ciencia de redes y las lógicas no clásicas, son aquellas ciencias que tienen una denominación más alta en cuanto al estudio realizado por los complejólogos. Se puede evidenciar en la Figura 2, la existencia de una fuerte intervención mutua entre la ciencia del caos y la teoría de los fractales, sin embargo, las dos ciencias han finalizado su integración con la TNE.

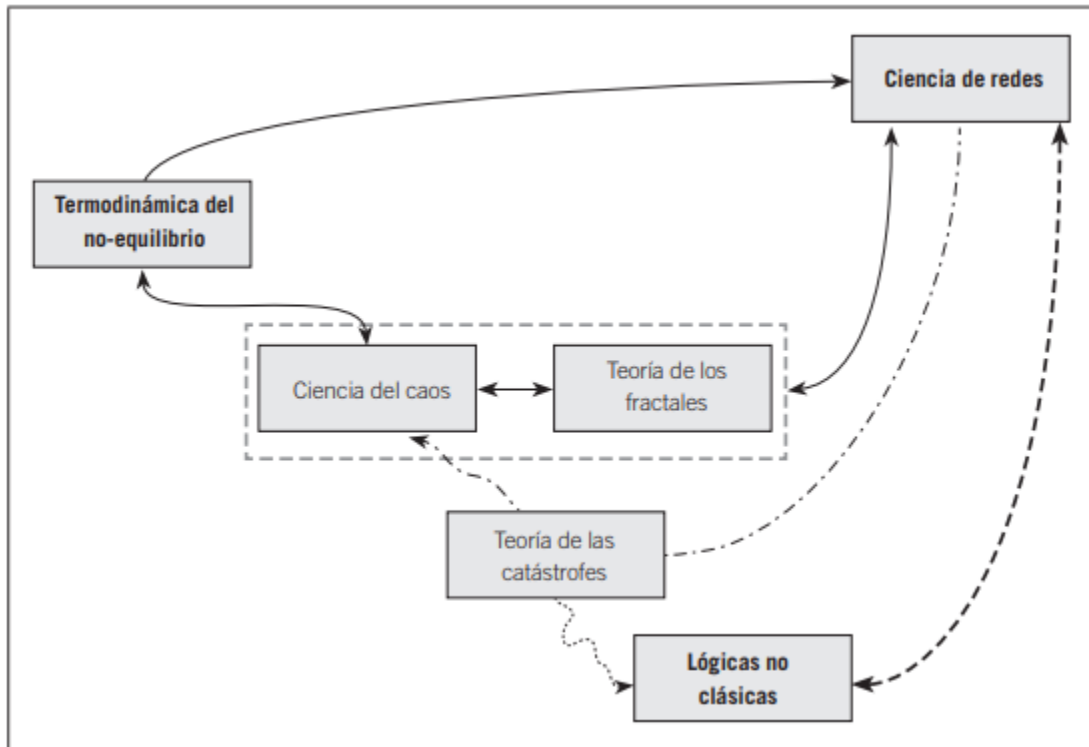


Figura 2. Estado actual de las ciencias de la complejidad.

Tomado de Maldonado & Gómez (2010).

1.1.1.1 TERMODINÁMICA DEL NO EQUILIBRIO

En una línea de tiempo, la termodinámica del no equilibrio fue la primera de las ciencias de la complejidad. Fue desarrollada por I. Prigogine, quien menciona que la termodinámica clásica y la del no-equilibrio tienden a ser una sola ciencia, debido a que comprenden dos momentos: el primer momento hace referencia al pivoteo que se realiza alrededor del equilibrio y que después tiene como consecuencia la muerte, mientras que el segundo momento, menciona que el centro es el no-equilibrio y como consecuencia tiene la vida (Lin, 1999).

1.1.1.2 TEORÍA DEL CAOS

Históricamente la teoría del caos fue iniciada por Henri Poincaré, quien fue el pionero en reflejar que varios de los sistemas que se consideraban deterministas o previsibles, después de un tiempo tendrían la capacidad de

disminuir la incertidumbre de ciertos eventos. Posteriormente trabajó con el matemático y meteorólogo Edward Lorenz (1962-1964). La teoría del caos se aplica en el campo aritmético y meteorológico (Maldonado & Gómez, 2010).

1.1.1.3 GEOMETRÍA FRACTAL

La geometría fractal es la tercera de las ciencias de la complejidad. Históricamente los fractales tienen una fuerte vinculación entre la ciencia de la complejidad del caos y la ciencia de la complejidad de la geometría fractal. Aquella vinculación se debe a que todo tipo de objetos geométricos están compuestos por una base cuya dimensión es fractal. Un fractal, desde el punto de vista matemático, se define como un objeto geométrico que no varía en ninguna escala, ya que la propiedad de auto similitud es exacta (Feldman, 2015).

El estudio que se ha realizado acerca de la geometría fractal ha resultado ser de gran ayuda, debido a que se puede evidenciar la aplicación de las estructuras fractales en numerosos sistemas y comportamientos (Maldonado & Gómez, 2010), por ejemplo en áreas manufactureras (Peralta, Marcos, Aguayo, Lama, & Córdoba, 2015), médicas (Poenaru, Dobrescu, & Merezeanu, 2017) y farmacéuticas (Mart, 2016).

1.1.1.4 TEORÍA DE LAS CATÁSTROFES

La época en que teoría aritmética nace, la teoría de catástrofes desaparece. Según, G. de Ockahm la desaparición de esta teoría se debe a que el caos en aquella época resultaba muy costosa en cuanto a cálculo ya que trabajaba en sistemas dinámicos con atractores fijos, periódicos y extraños. La teoría de las catástrofes estaba proponiendo un nuevo modelo, que tenía como base siete modelos fundamentales y que se emplearían para cambios súbitos, irreversibles e imprevistos (Maldonado & Gómez, 2010).

1.1.1.5 CIENCIA DE REDES

La ciencia de redes, o también llamada Cibernética, fue definido por (Wiener, 1948) y es considerada la quinta de las ciencias de la complejidad. Wiener define a la ciencia de redes como una interciencia, en donde se tratan la teoría del control y la teoría de comunicación entre máquinas y animales. A partir de ello surge el primer y segundo orden de cibernética. El primer orden de cibernética menciona una predicción no lineal, en donde se introduce una revolución fundamentada en el aporte al concepto de retroalimentación o feedback, esta estructura mantiene el orden en el sistema (morfoestasis) descubierta por (Cannon, 1929). El segundo orden de cibernética, evidencia la actual relación de la complejidad y la constante evolución (morfogénesis) (Munné, n.d.).

1.1.1.6 LÓGICAS NO-CLÁSICAS

Generalmente la ciencia ha estado acompañada de la lógica o al menos se ha fundamentado en ella, sin embargo, en el contexto de las ciencias de la complejidad se habla de lógica, pero en realidad se trabaja con lógicas no-clásicas. Esto se debe a que en las relaciones que tienen entre sí, no se evidencia la existencia de una lógica de la verdad. Cabe recalcar que hasta ahora ningún autor lo había establecido así, a excepción de (Maldonado & Gómez, 2010).

En la actualidad se ha evidenciado la eficiencia en este efecto emergente, de tal forma que surge la propuesta de modelos de auto-organización y de organización fractal, en donde se utilice el potencial de los fenómenos de emergencia, estructuras descriptivas y auto-organización con la finalidad de generar orden. El objetivo específico de esta nueva propuesta sería el de proveer un ambiente que sea apto para las interacciones que los individuos requieran realizar sin que se restrinja el tipo de insumos que deseen generar. A continuación se analizará el concepto de auto-organización.

1.1.2 Auto-organización

El concepto de auto-organización viene a ser una parte fundamental de las ciencias de la complejidad. Autores como J.Holland y S.Kauffman, se han dedicado al estudio de la auto-organización con la finalidad de explicar con exactitud en qué consiste y qué se puede hacer con ella (Maldonado & Gómez, 2010). En este contexto la auto-organización es un factor clave en la innovación estratégica. Para el estudio de la innovación estratégica organizacional, es importante trabajar con tres aspectos esenciales: 1) Fenómenos de emergencia, 2) Estructuras descriptivas y 3) Auto-organización (Pulgarín & Pineda, 2011).

Los fenómenos de emergencia se encuentran abiertos a procesos y estructuras sociales procedentes de la vinculación de distintos agentes de un sistema, de tal forma, que esta propiedad dé aplicación a un proceso llamado networking. La interacción que se establece define la intervención y transformación de patrones de interacción humana. Esto nos lleva a analizar la innovación a nivel de un fenómeno de emergencia, el cual es suspicaz de ser estudiado desde la complejidad (Pulgarín & Pineda, 2011).

Como segundo aspecto están las estructuras descriptivas, las cuales están fundamentadas en lo que se denomina “la paradoja de la innovación”, en donde se establece que la actividad de interactuar crea inseguridad e inestabilidad. En otras palabras, se dice que el constante desvanecimiento de energía en un sistema permite la elaboración de patrones dinámicos que se reflejan en ciclos de innovación (Pulgarín & Pineda, 2011).

En referencia a la auto-organización, su interpretación se aproxima al marco de “procesos complejos sensibles”. Esta interpretación menciona que se realiza una aproximación desde el punto de vista de la complejidad hacia la comprensión de las interacciones humanas. En este contexto, se define que la persistencia de los patrones sociales elaborados en base a los sentimientos, comportamientos y pensamientos tanto de las personas como de los grupos, surge de forma libre como resultado de un proceso de auto-organización y no de un proceso organizado (Pulgarín & Pineda, 2011).

1.1.3 Estructuras fractales

Las estructuras fractales existentes hasta la actualidad, se crearon entre los siglos XIX y XX. A partir de ellas, el Dr. Benoit Mandelbrot decidió tomar la iniciativa de crear una nueva teoría geométrica fractal. A continuación se presentan varias estructuras fractales (Patricio & Holguin, 2004).

1.1.3.1 Conjunto de cantor

Es considerado un fractal, ya que está caracterizado por tener una longitud de cero. El conjunto de cantor, también es llamado “Polvo de cantor”, ya que no contiene ningún intervalo (Patricio & Holguin, 2004). Quizá sea el contraejemplo más utilizado en las áreas de estudio que comprende la aritmética. Este tipo de estructura inicialmente se construyó con el objetivo de resolver un problema de topología. En términos geométricos se descubrió que el Conjunto de Cantor resultaba ser recursivo, por lo tanto existía la posibilidad de eliminar en cada iteración el segmento de tercio abierto en cada intervalo (Galavix, 1996).

$$S_{21} = \left[0, \frac{1}{9}\right], S_{22} = \left[\frac{2}{9}, \frac{1}{3}\right], S_{23} = \left[\frac{2}{3}, \frac{7}{9}\right], S_{24} = \left[\frac{8}{9}, 1\right]$$

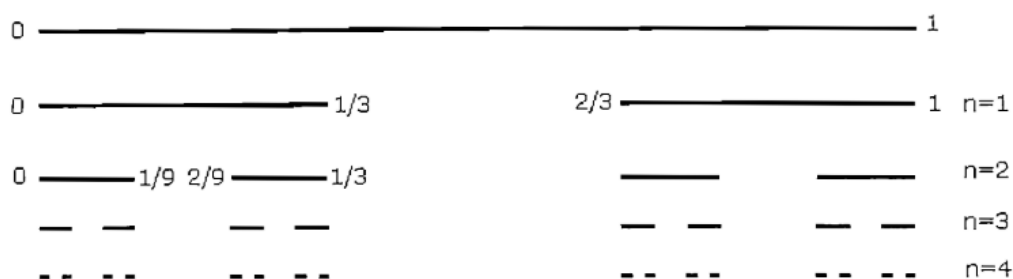


Figura 3. Generación del Conjunto de Cantor.

Tomado de Patricio & Holguin, 2004

1.1.3.2 Curva de Koch

La curva de Koch o copo de nieve es considerado un fractal, ya que tiene la característica de poseer una longitud infinita, para un número infinito de interacciones (Patricio & Holguin, 2004). Para realizar esta curva, se comienza por un triángulo equilátero y cada lado se segmenta en tres partes. Posteriormente, en el centro del triángulo, se dibuja otro triángulo equilátero y se lo superpone con el anterior. Este proceso se repite tantas veces como se lo permita el tamaño de los triángulos que se van trazando (Figueiras, Molero, Salvador, & Zuasti, 2000).

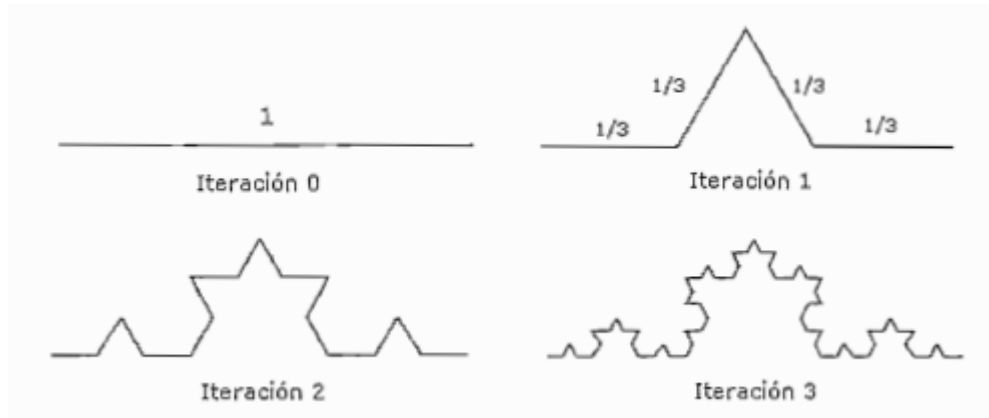


Figura 4. Generación de la Curva de Koch.

Tomado de Patricio & Holguin, 2004

1.1.3.3 Triángulo de Sierpinski

Para la construcción del Triángulo de Sierpinski se comienza con un triángulo equilátero, en donde se grafica otro triángulo en el interior del triángulo inicial. El trazo de este último, debe tener coincidencia con los puntos medios del triángulo inicial. Posteriormente se forman cuatro triángulos equiláteros y se selecciona los tres triángulos equiláteros similares que están dentro del triángulo más grande. Este procedimiento se realiza para cada triángulo (Patricio & Holguin, 2004).

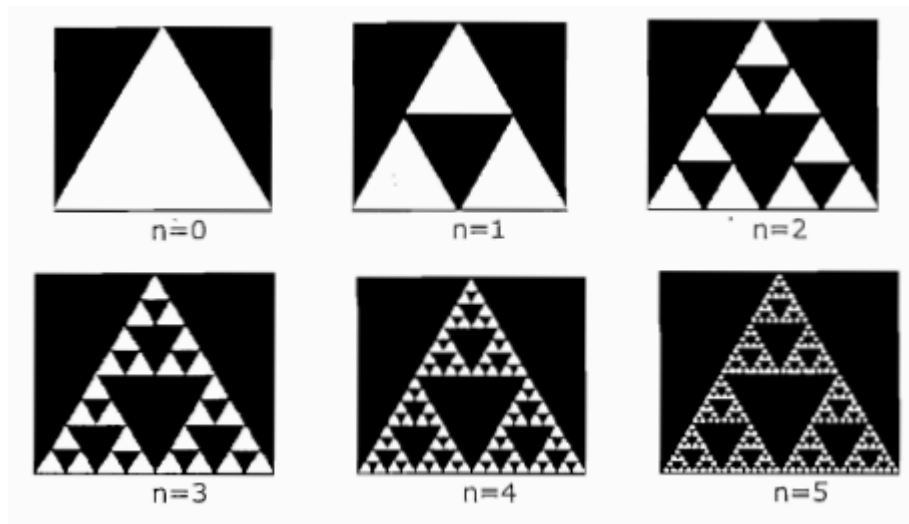


Figura 5. Construcción de Triangulo de Sierpinski.

Tomado de Patricio & Holguin, 2004

1.1.3.4 Alfombra de Sierpinski

El proceso de construcción de la alfombra de Sierpinski es muy parecido a la del triángulo de Sierpinski y se genera a partir de ocho transformaciones. Inicialmente se descompone el cuadrado inicial en ocho sub-cuadrados idénticos y se elimina el central, de tal forma que se obtienen ocho sub-cuadrados exteriores (Liste, 2016). Este proceso se repite en cada iteración y finalmente se obtiene la Alfombra de Sierpinski.

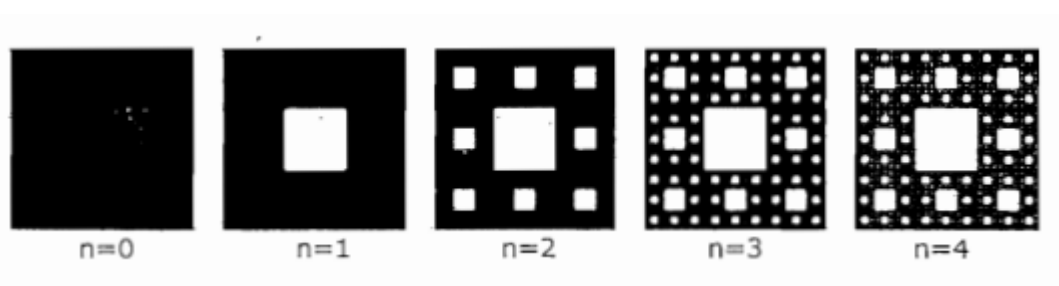


Figura 6. Generación de Alfombra de Sierpinski.

Tomado de Patricio & Holguin, 2004

1.1.3.5 Curva de Hilbert

La Curva de Hilbert, se realiza a partir de un cuadrado segmentado en cuatro cuadrados idénticos, los centros de los cuadrados deben estar unidos por un polígono en forma de “n” (Aguirre, 2016). Posteriormente, cada cuadrado se divide a su vez en cuadrados iguales y se unen nuevamente los centros. La curva se ondula al comienzo del cuadrado superior izquierdo y termina en el cuadrado superior derecho. Repitiendo este proceso, se obtiene la curva de Hilbert (Patricio & Holguin, 2004).

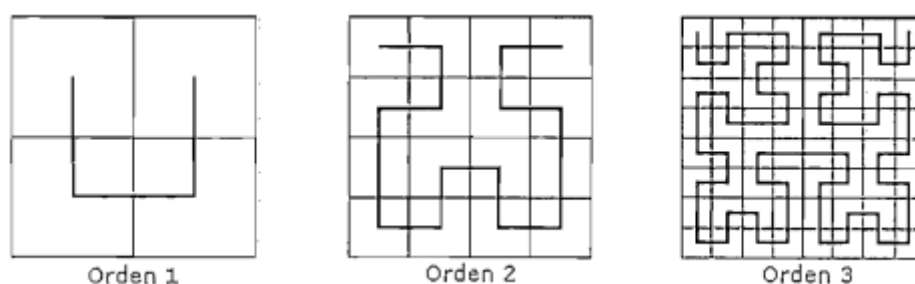


Figura 7. Generación de Curva de Hilbert.

Tomado de Patricio & Holguin, 2004

1.1.4 Geometría fractal y geometría euclidiana

La geometría euclidiana y no euclidiana son los dos tipos de geometría principales. En el grupo de la geometría euclidiana se encuentran la geometría sólida, trigonométrica, la geometría analítica y diferencial, entre otras. En el grupo de la geometría no euclidiana está la geometría fractal, hiperbólica y la geometría elíptica.

Tanto el grupo de la geometría euclidiana y no euclidiana, poseen importantes características y propiedades que las hace ser herramientas fundamentales para el avance de la ciencia y tecnología (Patricio & Holguin, 2004).

1.1.4.1 Geometría euclidiana

La geometría euclidiana está caracterizada porque trabaja con objetos realizados por el hombre cuya dimensión es entera. Adicionalmente se puede describir a este tipo de geometría por el uso frecuente de fórmulas y ecuaciones, ya que todos sus axiomas están basados en Euclides.

1.1.4.2 Geometría fractal

La geometría fractal es un estudio orientado hacia las figuras que tienen la propiedad de recursividad, es decir, pueden tener un número infinito de iteraciones.

1.2 Estudio de la organización fractal

La organización fractal se ha alejado del modelo euclidiano debido a que el estudio de los fractales ha desafiado a la geometría y al análisis convencional (Cobarrubia, 2015), por lo tanto, diferentes autores han buscado puntos de conexión entre ellas y otras disciplinas. La aplicación de los fractales ha crecido exponencialmente y se ha expandido a diferentes ramas de las artes y las ciencias (Iturriaga & Jovanovich, 2014). La dimensión fractal, respecto a una organización significa generar una réplica compleja del entorno, en donde se encuentran funciones claves como marketing, finanzas, personal y la organización en sí (Ernesto & Betancourt, 2018). De este concepto surge la organización fractal, en donde los valores centrales son el sentido, la autonomía y la reciprocidad (Henric- Coll, 2013).

Según (Davis, Newstrom, Rosa, & Rosas, n.d.) el concepto organizacional es el cambio que transcurre en el entorno del trabajo y afecta la forma en la que actúan los empleados. Es importante tener en cuenta que en la actualidad las organizaciones se encuentran en constante evolución y que el dinamismo de los procesos no se detiene. El valor de una empresa se mide por la urgencia de asumir valor agregado en sus procesos como parte de su gestión (Kadi, Pelekais, Robles & Leal, 2015).

Para (Ernesto & Betancourt, 2018) la organización fractal, está caracterizada por crecientes niveles de complejidad que las empresas deben tener en cuenta para resolverlos en tres dimensiones:

- a) La multiplicidad: cantidad de variables que se encuentran en constante interacción.
- b) La interdependencia: el estado de conectividad entre todas las variables
- c) La diversidad: heterogeneidad del sistema como un todo.

Por lo tanto, la organización fractal tiene vinculación con eventos correlacionados debido a que el éxito de los niveles de complejidad en el presente y futuro, estarán en constante dependencia de la solución que se aplicó a problemas del pasado.

Cabe recalcar que en una organización fractal, los elementos tienden a buscar un constante equilibrio el uno con el otro, de tal forma que se complementen entre sí. Al momento en que los elementos se complementan, estos brindan flexibilidad, armonía, coordinación de procesos y un enfoque holístico, los cuales son esenciales para la supervivencia de la organización (Econ & Iv, n.d.). Para (Warnecke, 1993), una empresa fractal es una entidad que actúa de forma independiente, cuyos principios se basan en la auto-organización, auto-optimización y la transparencia en cada uno de sus procesos y dimensiones.

Según lo descrito anteriormente (Econ & Iv, n.d.) , afirma que se mejora la motivación en los empleados, la comprensión de las metas propuestas por la empresa y se garantiza la calidad de los productos y/o servicios, de tal manera que se desarrollan nuevas competencias tanto internas como externas. La organización fractal es un tipo de organización que tiende a generar valor, ya que su arquitectura central se basa en ello. De esta forma su perspectiva se centra en un contexto empresarial y su enfoque en los procesos (Hoverstad, 2008).

Desde la perspectiva fractal, existen dos tipos de empresas (Ernesto & Betancourt, 2018):

- a) Empresa económica: aquellas que son guiadas por conceptos de rentabilidad económicas.
- b) Empresa comunidad: aquellas que buscan la optimización del capital y la potencialidad del personal. La rentabilidad es un medio y no un fin.

En consecuencia, el crecimiento económico y social ha permitido la generación de nuevos paradigmas en las organizaciones; es desde aquí donde surge el concepto de organización fractal basado en proyectos (Tosselli, 2007).

Cuando existen variantes en los mercados, por el proceso de integración y desarrollo de nuevas tecnologías, estos tienden a provocar fuertes efectos en las organizaciones, en donde sobreviven solo aquellas que tienen la capacidad de una rápida adaptación, dando como resultado peligros y oportunidades (Bochad, 2002). Adicionalmente, como el entorno de los negocios está en constante cambio, los modelos administrativos son objetos de adaptación al entorno. Las organizaciones tratan de reducir costos y tiempo para mejorar su competitividad, considerando la capacidad de adaptación y flexibilidad para mejorar su desempeño ante un entorno cada vez más competitivo en la innovación tecnológica (Takayasu, 2001).

En los estudios aplicados a organizaciones fractales respecto a la administración de las mismas, se destaca la característica de saber aplicar las metáforas de los fractales, en donde una organización se considera como un ser vivo, una máquina o un flujo continuo (Abele, 2004). El secreto está en la adaptación de la organización sobre la premisa de que la compañía es un organismo vivo y que una organización se crea para producir, y la única forma de hacerlo es mantenerse vivo a través de modificaciones estructurales, estrategias y mejoras en el equipo de trabajo (Uriz, n.d.). Si se logra integrar estos elementos, entonces se puede hablar de un cambio organizacional (Kadi, Pelekais, Robles & Leal, 2015). La organización fractal establece alianzas en donde se espera alcanzar la capacidad de “aprender a aprender”, como un medio para generar ventajas competitivas estables en entornos complejos (Ernesto & Betancourt, 2018).

Una organización que “aprende a aprender”, desarrolla la capacidad de adaptarse a los cambios, reconocer e interpretar amenazas del exterior (Nayak et. al., 1998). Por esta razón, en la actualidad las empresas tienden a transformar sus estructuras verticales en estructuras flexibles y descentralizadas. La colaboración horizontal facilita la adaptación de diferentes flujos de información, ya que este tipo de organizaciones, permiten enfocarse en el aprendizaje, el trabajo en equipo y la diversidad (Ciencias, 2014).

En consecuencia, una organización compleja que ha adquirido la capacidad de adaptarse a los cambios, permite tolerar el caos, la ambigüedad e incertidumbre en el entorno que los rodea, de tal forma que la capacidad de innovación tiende a fortalecerse (Velázquez & Domínguez, 2015). Adicionalmente este tipo de organizaciones se caracteriza por un ajuste continuo en la comunicación (Gitman y McDaniel, 2007), lo cual permite que el trabajo en equipo sea más flexible y adaptable para solucionar problemas en común (Ciencias, 2014).

Por lo anterior, se propone la aplicación de una organización con enfoque fractal, en donde el análisis fractal ha definido un grupo de entidades autónomas que comparten conocimientos, recursos y colaboran para crear productos y/o servicios (Ernesto & Betancourt, 2018). Al aplicar la arquitectura fractal, la organización podrá ser más flexible, escalable y auto-configurable en los cambios, lo cual generará que la organización sea una fuerte competencia entre las empresas, debido a la rapidez de respuesta en sus procesos y/o servicios, donde la cooperación y colaboración en equipo son las principales características (Mercedes, 2018). Según (Iturriaga & Jovanovich, 2014), la organización fractal mantiene las características de un fractal, incluyendo las propiedades de auto-similitud, auto-organización y la auto-optimización.

- a) Auto-similitud: es una característica en donde cada unidad de una organización puede ser considerada un fractal, debido a que puede ser parte de otro fractal superior con propiedades idénticas.
- b) Auto-organización: en una organización los organismos que forman parte de una red de fractales en algún punto tienen un grado de libertad para realizar la toma de decisiones. Los organismos se ocupan de la producción de productos y/o servicios para cumplir con

el objetivo propuesto, por lo tanto, tienen la capacidad de adaptarse a los cambios que demanda el medio en el que fluyen.

- c) Auto-optimización: en el momento en que una organización se ajusta a una estructura fractal, los cambios y modificaciones son constantes.

Es importante recalcar que los equipos, empleados u organizaciones que forman parte de la red, entran en un proceso de mejora continua, con el objetivo de alcanzar decisiones óptimas con una disminución significativa en tiempos de operación.

1.3 Análisis de beneficios y características fractales

El primer objeto fractal en la historia, se originó gracias al estudio del matemático George Cantor, quien descubrió el “polvo de Cantor”. Posteriormente, varios científicos estudiaron los objetos fractales, sin embargo, en aquella época no existían las herramientas necesarias para establecer una hipótesis o una teoría acerca de los fractales. A continuación, se mencionan algunos autores que aportaron significativamente al estudio de los fractales y lo que conocemos en la actualidad acerca de los ellos (Patricio & Holguin, 2004).

Autor	Investigación
George Cantor	Conjunto de Cantor
Neis Helge Von Kock	Curva y Copo de nieve de Koch
Wacław Hilbert	Triángulo y Alfombra de Sierpinski
Benoit Mandelbrot	Conjunto de Mandelbrot

Tabla 1. Autores creadores de estructuras fractales

Tras la investigación realizada por el Dr. Benoit Mandelbrot (Patricio & Holguin, 2004), se establece, que un fractal está caracterizado por:

- Tener un número infinito de iteraciones.
- Poseer una dimensión fraccionaria.
- Ser acertada para definir aspectos de la naturaleza (condición fractal).

Un fractal es una estructura u objeto geométrico también llamado geometría de la naturaleza (Herghiligi, Lupu, Robledo, & Kobi, 2013) . Son un conjunto de estructuras complejas e irregulares, sin embargo, tienen el objetivo de regular la relación entre un objeto y las partes que lo componen. Por lo tanto, estas estructuras tienen características y propiedades importantes para que un objeto pueda cumplir el objetivo de que sus partes estén en relación con su todo (Patricio & Holguin, 2004). Estas características, se analizarán a continuación.

1.3.1 Procesos de iteración

El concepto de iterar, consiste en aplicar de manera repetitiva un mismo proceso geométrico o una función que resultaba de una etapa anterior, por lo tanto, la iteración es el principio de la geometría fractal. Dentro del proceso de iteración se describen algunos mecanismos importantes, los cuales se repiten n veces, por lo tanto, los fractales se generan de una forma repetitiva. En este proceso se desarrollan componentes como: a) el Iniciador y, b) el Generador (Cepeda, Sáenz, 1998).

a) Iniciador

El iniciador es un valor aritmético o un objeto geométrico del cual se parte, en donde se aplica un algoritmo de repetición. Posteriormente, se obtiene un nuevo valor aritmético o un nuevo objeto geométrico el cual se utiliza como iniciador de una siguiente iteración que se realiza sobre el mismo objeto (Patricio & Holguin, 2004).

b) Generador

El generador es el proceso geométrico que se aplica al iniciador, con el objetivo de obtener un nuevo valor aritmético u objeto geométrico. La operación que se aplica en el iniciador puede repetirse un número indefinido de veces o iteraciones. En este contexto, la mayoría de los fractales que se conocen, han hecho uso de iteraciones geométricas y matemáticas (Patricio & Holguin, 2004).

1.3.2 Auto – similitud

El término de auto-similitud, o también denominado auto-semejanza, tiene la propiedad de mostrar las partes de un objeto o estructura que representa el todo. La propiedad, se puede encontrar en escalas distintas y en algunos casos es deformada. Existen dos tipos de auto-similitud, que dependiendo del caso o del objeto, se podrán aplicar correctamente (Iturriaga & Jovanocidh, 2014).

a) Auto-similitud exacta

Este tipo de auto-similitud es estricto con el fractal, ya que exige que este último deba ser completamente idéntico en todas las escalas, de acuerdo a la figura u objeto original en la cual se aplicó el algoritmo de transformación (Iturriaga & Jovanocidh, 2014). Un ejemplo claro, es el triángulo de Sierpinski (Figura 1) (Patricio & Holguin, 2004).

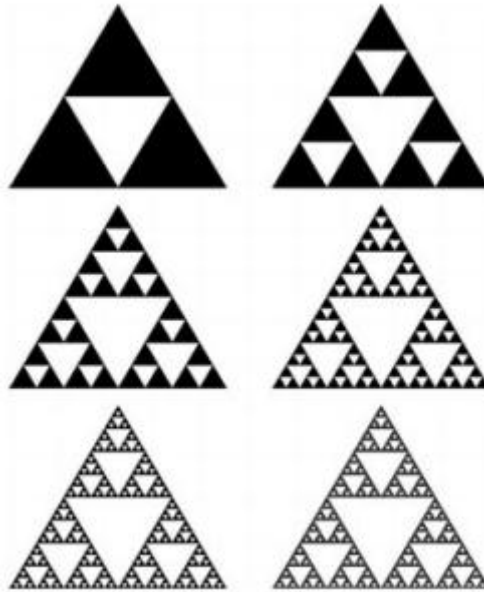


Figura 8. Triángulo de Sierpinski.

Tomado de Iturriaga & Jovanocidh, 2014

b) Auto-similitud estadística

Para el fractal en la auto-similitud estadística, se exige que posea medidas numéricas o estadísticas, las cuales deberán mantenerse a cualquier escala (Iturriaga & Jovanocidh, 2014). Cabe recalcar que la figura u objeto que se obtenga, dependerá de la función matemática que se utilice para producirlo (Patricio & Holguin, 2004).

1.3.3 Dimensión fractal

Un aspecto fundamental para el estudio de los fractales es su dimensión fraccionaria. Para entender mejor este concepto, se puede decir que en la geometría euclidiana existen términos como: unidimensional (línea), bidimensional (plano), tridimensional (cubo), sin embargo, al tratarse de términos fractales, la dimensión no se ajusta a los términos tradicionales de la geometría euclidiana, ya que no se puede referir su dimensión en términos

como: longitud, área o perímetro. Por esta razón, surge el concepto de la dimensión fractal, el cual se ha utilizado para resolver problemas como:

- Obtener el valor numérico de un objeto fractal
- Analizar la dimensión de un fractal en todas sus escalas.

Los fractales tienen un nexo directo con la dimensión, ya que mientras más severo sea el fractal, su dimensión estará más próxima a la dimensión cercana superior (Patricio & Holguin, 2004).

A continuación se detallan algunas estructuras fractales que tienen una fuerte vinculación con la dimensión fractal:

- Conjunto de Cantor
- Curva de Koch
- Triangulo de Sierpinski
- Alfombra de Sierpinski
- Curva de Hilbert

1.4 Aplicación de organización fractal a las PYMES

La complejidad en las organizaciones ha aumentado gradualmente, lo que ha provocado que la comprensión de las mismas sea deficiente a los cambios de su medio (Boh, 2016). En este contexto, la complejidad abarca la inseguridad, indecisión y fenómenos inciertos; en otras palabras la complejidad está en constante relación con el azar (Blanco, 2012). Las organizaciones generan sosiego, inconsistencia e inexorabilidad en la toma de decisiones (Boh, 2016), sin embargo, gracias a los estudios realizados en el campo de las ciencias de la complejidad, surge una nueva corriente que plantea a la organización fractal como una nueva metáfora para resolver la complejidad organizacional.

La organización fractal surge en respuesta a la complejidad de los cambios evolutivos dentro del entorno organizacional. Esta evolución requiere de un liderazgo global dentro de la organización, basado en conocimientos, que sea

capaz de trascender los modelos euclidianos y con la responsabilidad suficiente para cumplir las metas propuestas por la organización. Por lo tanto, se debe tener presente que una organización fractal se delimita por ser un conjunto de entidades autónomas, las cuales comparten recursos y conocimientos, y que están en constante colaboración para la creación de productos y/o servicios (Cobarrubia, 2015).

La aplicación de la organización fractal en las pequeñas y medianas empresas, se basa en la terminología de una compañía fractal. Una compañía fractal es un tipo de empresa que tiene como meta obtener un elevado grado de flexibilidad para adaptarse de una mejor manera a los cambios constantes del medio que lo rodea. Para alcanzar esa meta, una compañía fractal hace uso de unidades organizativas descentralizadas y autónomas (Mart, 2016).

Este trabajo propone el análisis de la organización fractal, con el objetivo de reducir la complejidad y facilitar la gestión de proyectos para lograr una meta específica. El fundamento de esta propuesta está en los estudios realizados por Rayes (2012), Hoverstadt, (2009), Henric-Coll (2011), entre otros, acerca de organizaciones fractales y liderazgo. Todos estos autores coinciden que los modelos convencionales ya no funcionan.

Según (Mart, 2016), para que una organización tenga éxito en la gestión de proyectos, es importante tener en cuenta los lineamientos fractales, que explican que una meta describe el resultado deseado para el proyecto. Este a su vez genera un plan de trabajo, que es una descripción de las tareas que se deben realizar para alcanzar la meta. La meta tiene asociada varias tareas que tienen un tiempo de duración, recursos y un gestor de proyectos, el cual puede dividir la meta del mismo en sub-metas.

Es importante tener presente la incorporación del factor tiempo como una variable de soporte dentro del prototipo web. Esta variable permitirá reducir de manera significativa la incertidumbre durante la duración asignada a un proyecto, en otras palabras, la variable tiempo permitirá establecer un árbol jerárquico el cual tendrá el objetivo de facilitar la toma de decisiones. Un proyecto podrá mantenerse válido el tiempo suficiente hasta su implementación y el control de sus resultados (Cobarrubia, 2015).

A su vez, la condición de fractalidad, permitirá valorar el aporte de cada persona en los proyectos, así como la interrelación existente entre los proyectos y subproyectos que integran los usuarios (Cobarrubia, 2015).

En este contexto, la auto-organización es un término y factor importante, ya que permitirá a la organización tener mejores oportunidades de aumentar la complejidad y como consecuencia se podrá aprovechar significativamente la manera ágil, flexible y robusta de trabajo. No está por demás destacar que la organización tradicional busca únicamente reducir la complejidad de ciertos sistemas con el objetivo de mejorar la toma de decisiones, sin embargo, la organización fractal se orienta al crecimiento continuo de la complejidad, con el objetivo de facilitar el origen de comportamientos que permitan a una organización adaptarse mejor a las condiciones de su entorno (Boh, 2016).

CAPÍTULO II: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

2.1 Introducción

2.1.1 Propósito

El desarrollo del sistema está basado en el fundamento teórico de las estructuras fractales, descrito en el primer capítulo, las cuales se caracterizan por ser repetitivas. El objetivo del sistema es verificar si los modelos colaborativos de gestión con una dinámica fractal facilitan la gestión de proyectos y su eficiencia.

Se desarrollará una plataforma web implementando la organización fractal con nodos y jerarquías en donde, al crear un proyecto, el usuario responsable del mismo tendrá la posibilidad de gestionar comentarios, necesidades y propuestas en colaboración de otros usuarios del sistema con el objetivo de facilitar la gestión de proyectos. Se establecerán un conjunto de métricas que permitirán una evaluación referente a la eficiencia de la plataforma para la gestión de proyectos. Dicha evaluación será posible gracias a la estructura fractal de la aplicación, que divide a cada proyecto en grupos de actividades.

En este contexto, la condición fractal permite valorar el aporte de cada persona a un proyecto, así como la relación entre los individuos que integran la organización y la estructura de la misma (Cobarrubia, 2015).

2.1.1.1 Alcance

El prototipo web contempla lo siguiente.

- Registro de usuarios
- Gestión de proyectos.
- Refinación de proyecto, según el estado del mismo.
 - Estado abierto: N cantidad de usuarios podrán realizar comentarios

- Estado cerrado: Únicamente los usuarios seleccionados podrán realizar comentarios.
- Categorización de necesidades de acuerdo a los comentarios seleccionados de la refinación del proyecto.
- Gestión de propuestas para resolver las necesidades categorizadas.
- Visualización jerárquica (modo árbol) de la gestión del proyecto.
- Gestión de responsables para cada proyecto.
- Feed de nuevos proyectos
- Gestión de amigos
- Métricas on-time e índice de retraso para cada proyecto
- Visualización de notificaciones
 - Agregar amigo
 - Asignar responsable
 - Solicitud de días para proyecto.
 - Solicitud de presupuesto.

2.1.2 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Para una mejor comprensión de la descripción del aplicativo web desarrollado se establecen las siguientes definiciones, acrónimos y abreviaturas.

Nombre	Descripción
Usuario	Persona que usará el sistema para gestionar proyectos
SI-PF	Sistema de Información para la gestión de Proyectos Fractales
ERS	Especificación de Requisitos Software
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
Proyecto Raíz	Proyecto creado como un nodo inicial o superior de un árbol de proyectos.

Proyecto Objetivo	Proyecto que desciende de otro. Al mismo tiempo es padre de otros proyectos.
Proyecto Tarea	Proyecto que desciende de otro proyecto, pero que no tiene descendientes.
Proyecto Activo	Estado en el que un proyecto se encuentra en desarrollo.
Proyecto Aprobado o Terminado	Estado al que pasó un proyecto activo, luego de que ha sido aprobado por otro usuario.
Proyecto Cancelado	Estado al que pasa un proyecto activo, cuando el responsable del proyecto decide cancelar su actividad.
Proyecto Insumo	Un determinado proyecto puede tener varias relaciones de dependencias con otros proyectos para lograr cumplir con su objetivo, a estos proyectos se los denomina insumos.

Tabla 2. Definiciones. Acrónimos y Abreviaturas

2.1.3 Apreciación global

El siguiente capítulo está dividido en tres secciones. En la primera sección se detalla una breve introducción del documento, con la finalidad de entregar al lector una visión general, referente a especificaciones y recursos del sistema.

En la segunda sección de este capítulo, se detalla una descripción general del sistema, con la finalidad de conocer las funcionalidades principales que el sistema va a realizar.

Finalmente, en la tercera sección del capítulo, se incluye de forma detallada los requisitos funcionales, los diseños de interfaz entre otros aspectos que forman parte del desarrollo del software.

2.2 Descripción general

2.2.1 Perspectiva

El sistema propuesto está desarrollado en un entorno web, debido a que se pretende ejecutar una gestión eficiente de proyectos a través de la continua interacción social que los usuarios registran en una plataforma, la misma que posee una estructura similar a la de redes sociales de amplia difusión.

2.2.2 Características de los usuarios

1) Usuario

El usuario es quien interactúa con todo el prototipo web, de tal forma que tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema. A continuación, se detallan sus características.

Tipo	Usuario
Formación	Sin necesidad de formación particular
Actividades	Gestión de proyectos fractales (recursos, nodos, necesidades, habilidades, etc.)

Tabla 3. Características del usuario

2.2.3 Restricciones

- La interfaz del sistema debe estar orientada a clientes web. Debe tener un diseño adecuado y enfocarse en la usabilidad.
- Lenguajes y tecnologías: HTML, PHP, Javascript.
- Características de servidor virtual: Intel Xeon con 50Gb de disco duro y 8 Gb de RAM
- Base de datos Oracle o MySQL.
- El sistema no será case sensitive.
- La conexión a la base de datos debe ser centralizada en una función o clase, de forma que el cambio de DBMS sea transparente a la aplicación.

2.2.4 Suposiciones y dependencias

- La implementación de los requisitos descritos se realizará en varias etapas.
- Se asume que los requisitos descritos son estables y suficientes para resolver el dominio del problema.

2.3 Requisitos específicos

2.3.1 Requisitos comunes de las interfaces

2.3.1.1 Interfaces de usuario

La interfaz de usuario consiste en un conjunto de ventanas con botones, listas y campos de textos. Está construida específicamente para el sistema propuesto y, será visualizada desde un navegador de internet.



The image shows a screenshot of a web browser window. The browser's title bar reads "Moqzilla". The address bar contains the URL "http://ideografo.uazuay.edu.ec/login.php". The main content area displays a login form with the following elements:

- Ingreso a cuenta** (Login to account)
- [o registrar una nueva cuenta](#) (or register a new account)
- Form field: **Correo electrónico (o nombre de usuario)*** (Email (or username)*)
- Form field: **Contraseña*** (Password*)
- Ingresar** (Login) button
- [OLVIDÓ SU CONTRASEÑA?](#) (Forgot your password?)
- [OLVIDÓ SU USUARIO?](#) (Forgot your username?)
- [CREAR CUENTA](#) (Create account)

Figura 9. Inicio de sesión

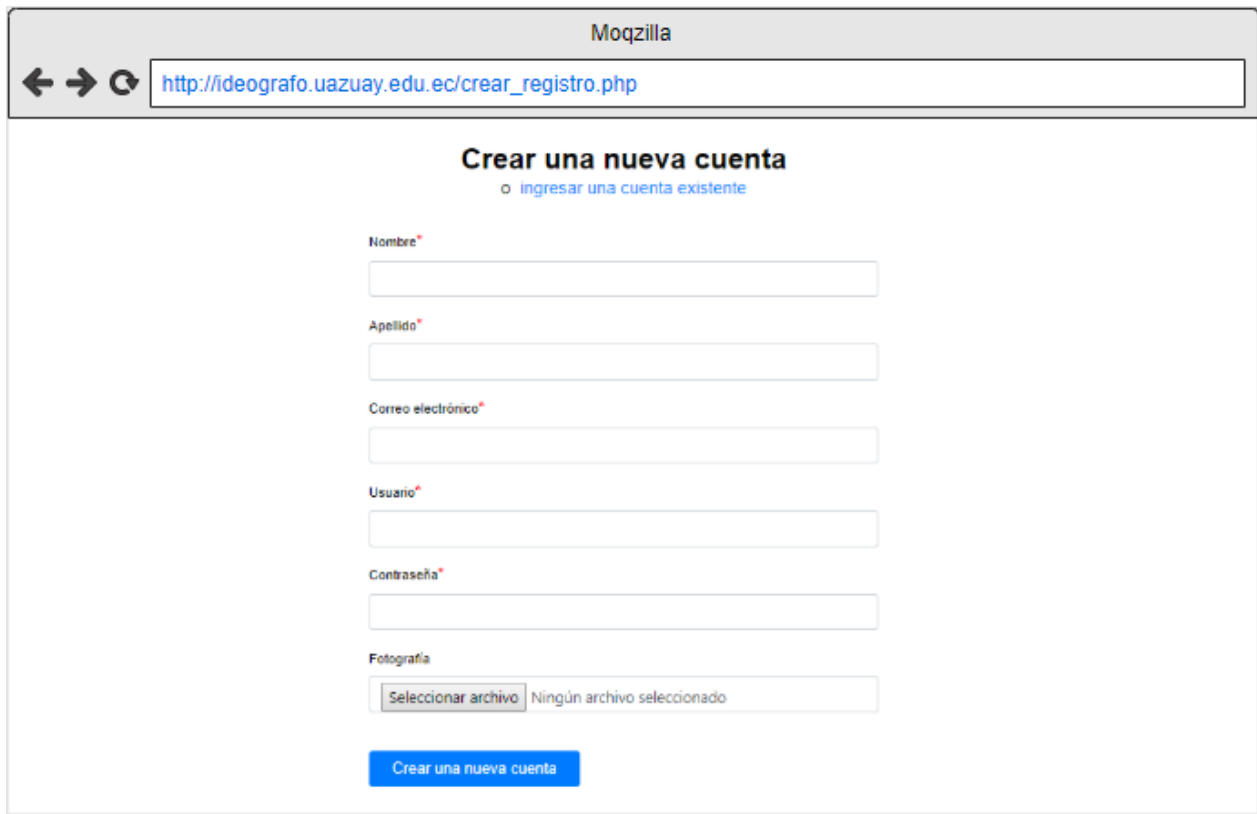


Figura 10. Crear una nueva cuenta

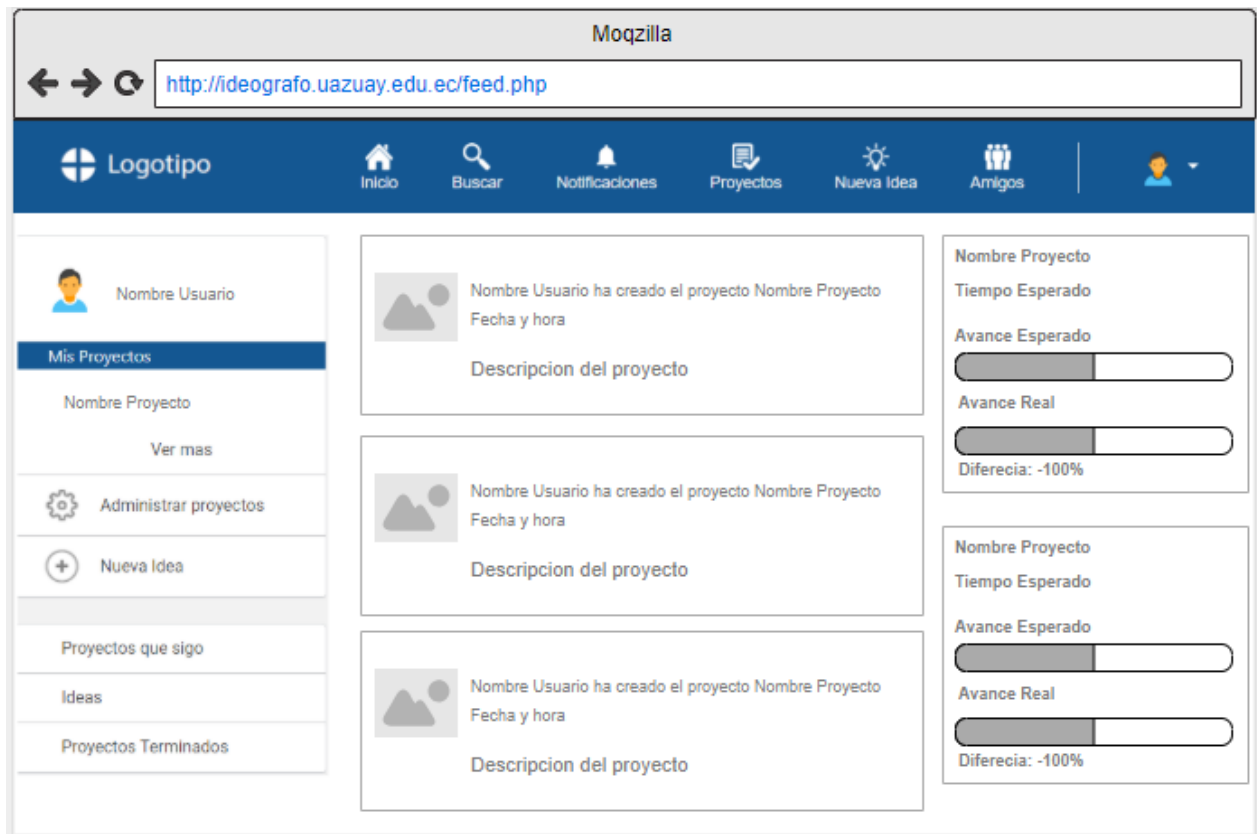


Figura 11. Feed de proyectos

Mozilla

← → ↻

Logotipo Inicio Buscar Notificaciones Proyectos Nueva Idea Amigos

Nombre Usuario

Mis Proyectos

Nombre Proyecto

Ver mas

Administrar proyectos

Nueva Idea

Proyectos que sigo

Ideas

Proyectos Terminados

Nueva Idea

Nombre del proyecto

Descripción

Seleccionar Imágen o Video

Num. Días

Presupuesto

Etiquetas

Grupos Invitados

Amigos Invitados

Proyecto Abierto
(Todos los usuarios pueden ver el proyecto)

Responsable
(Usuario Actual)

Invitar a Grupos

- Nombre Grupo
- Nombre Grupo
- Nombre Grupo
- Nombre Grupo

Invitar a todos los grupos

Invitar Amigos

- Nombre Amigo
- Nombre Amigo
- Nombre Amigo
- Nombre Amigo

Invitar a todos los amigos

Figura 12. Crear proyecto raíz

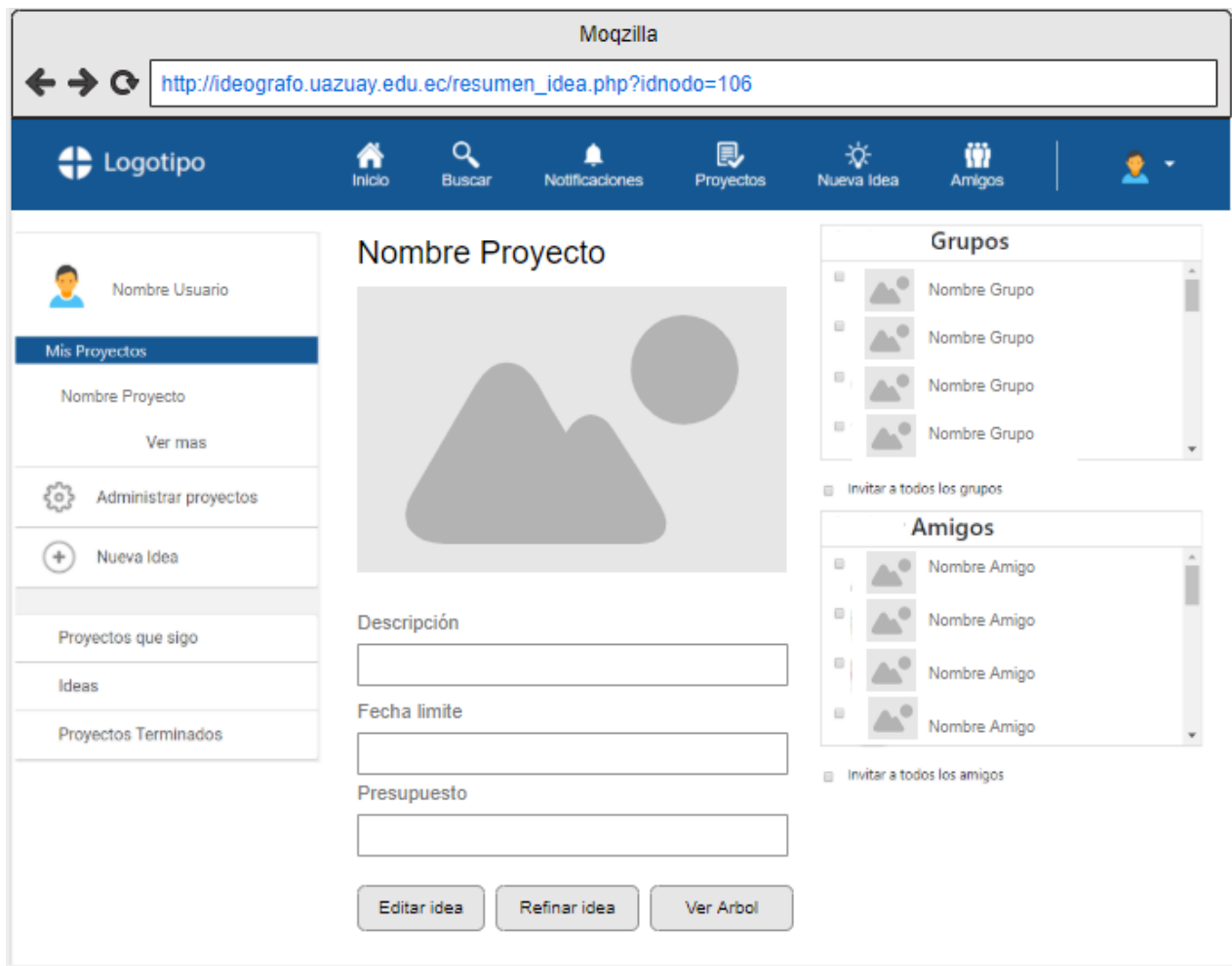


Figura 13. Resumen de proyecto

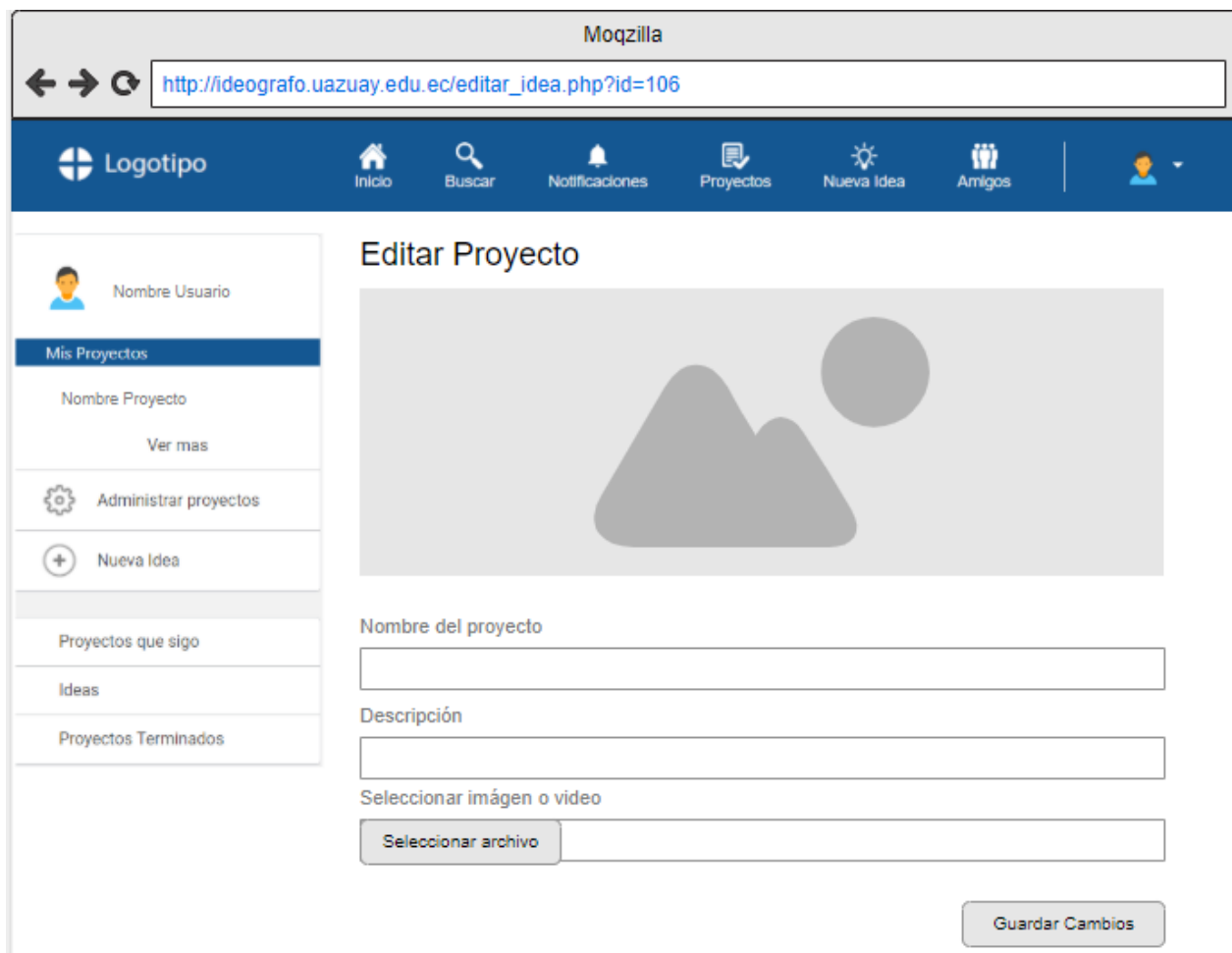


Figura 14. Editar proyecto

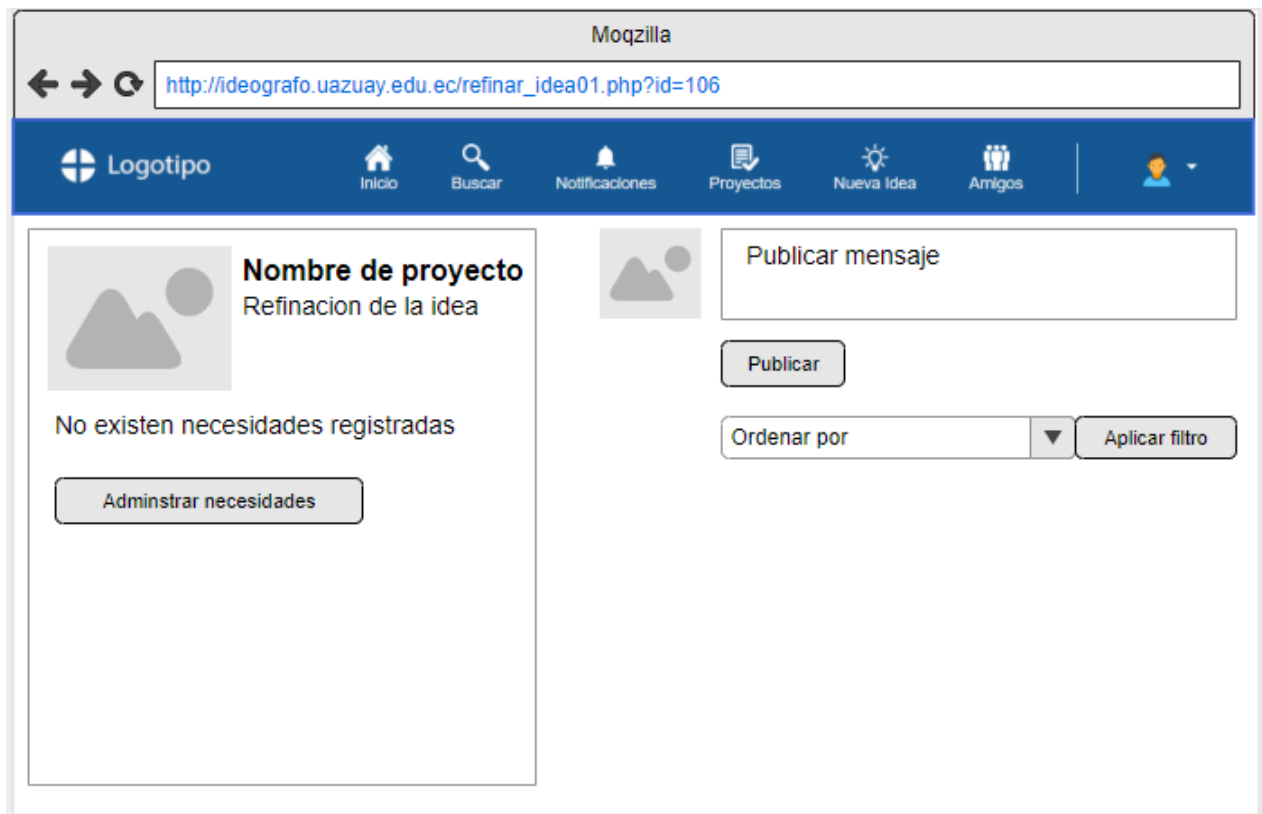


Figura 15. Refinar proyecto

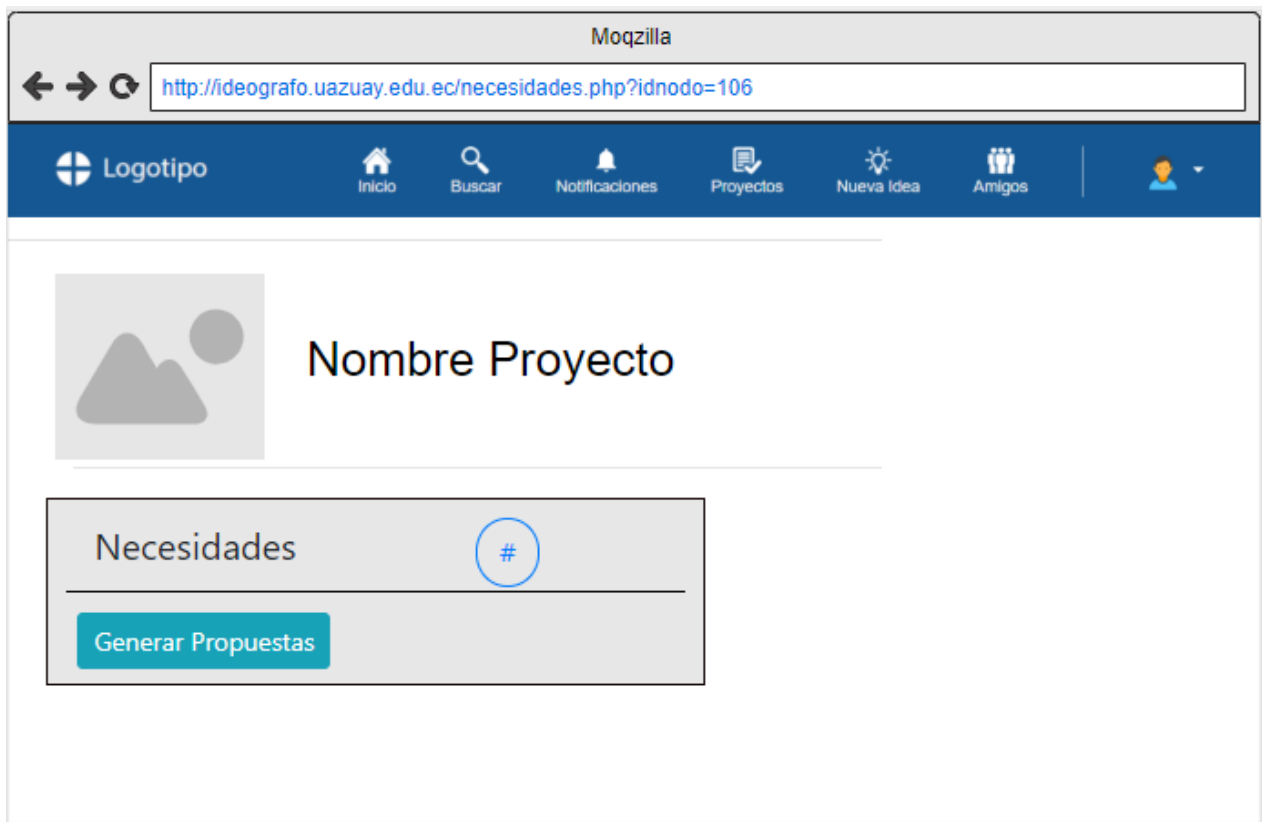



Figura 16. Administrar necesidades

Mozilla

← → ↻

Logotipo Inicio Buscar Notificaciones Proyectos Nueva Idea Amigos

 **Nombre de proyecto**
Propuestas

Necesidades

Título

Descripción

Seleccionar imagen o video

Número de días

Presupuesto

Etiquetas

Propuestas

Figura 17. Administrar propuestas

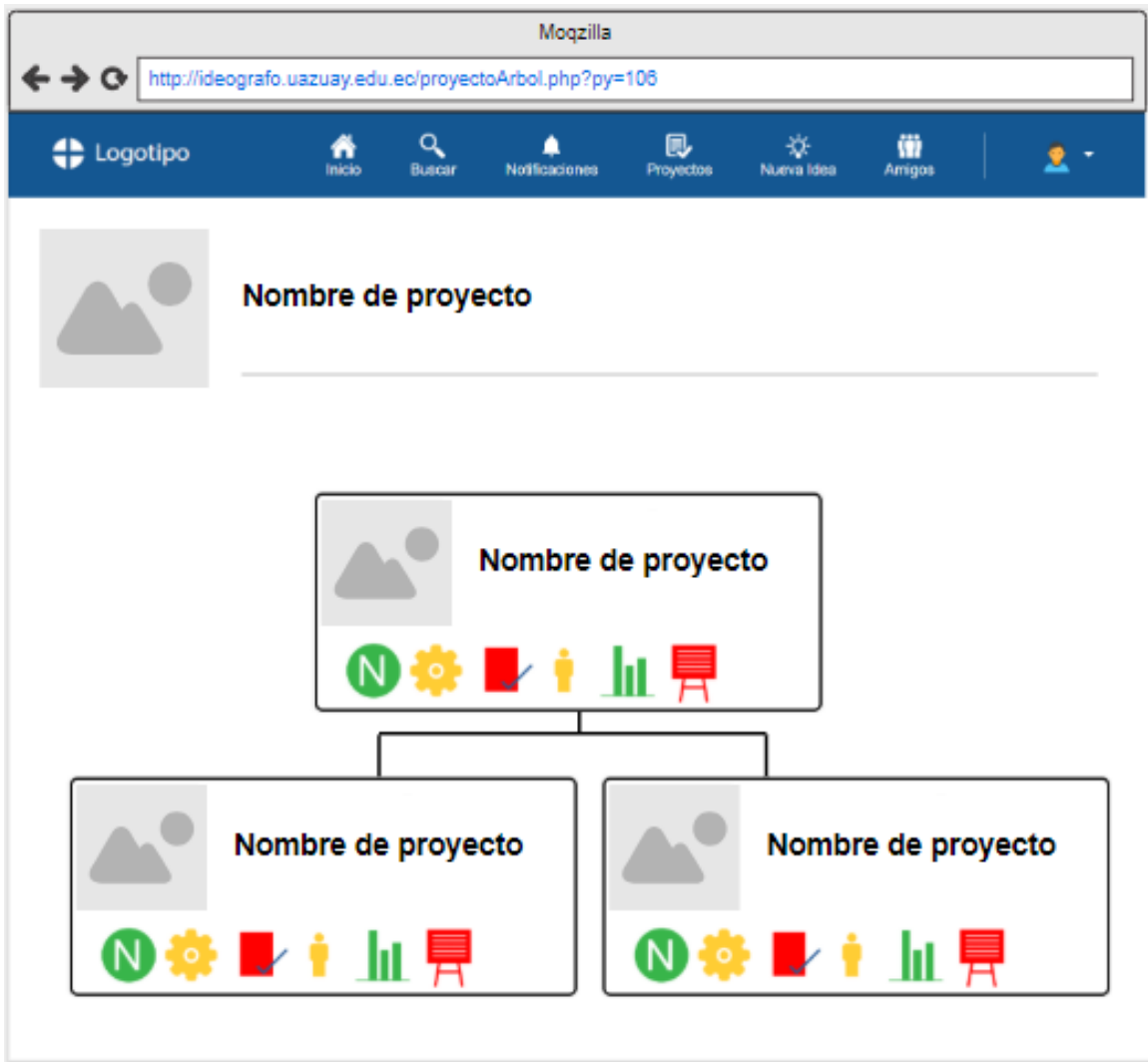


Figura 18. Árbol del proyecto



Figura 19. Administrar necesidades



Figura 20. Configuración del proyecto.



Figura 21. Administrar Insumos

Mozilla

← → ↻ <http://ideografo.uazuay.edu.ec/proyectoArbol.php?py=106>

Logotipo Inicio Buscar Notificaciones Proyectos Nueva Idea Amigos

Nombre de proyecto

```
graph TD; A[Nombre de proyecto] --- B[Nombre de proyecto]; A --- C[Nombre de proyecto];
```

Responsable

Puedes postularte para ser responsable de este nodo

Postularme

Figura 22. Administración de responsable

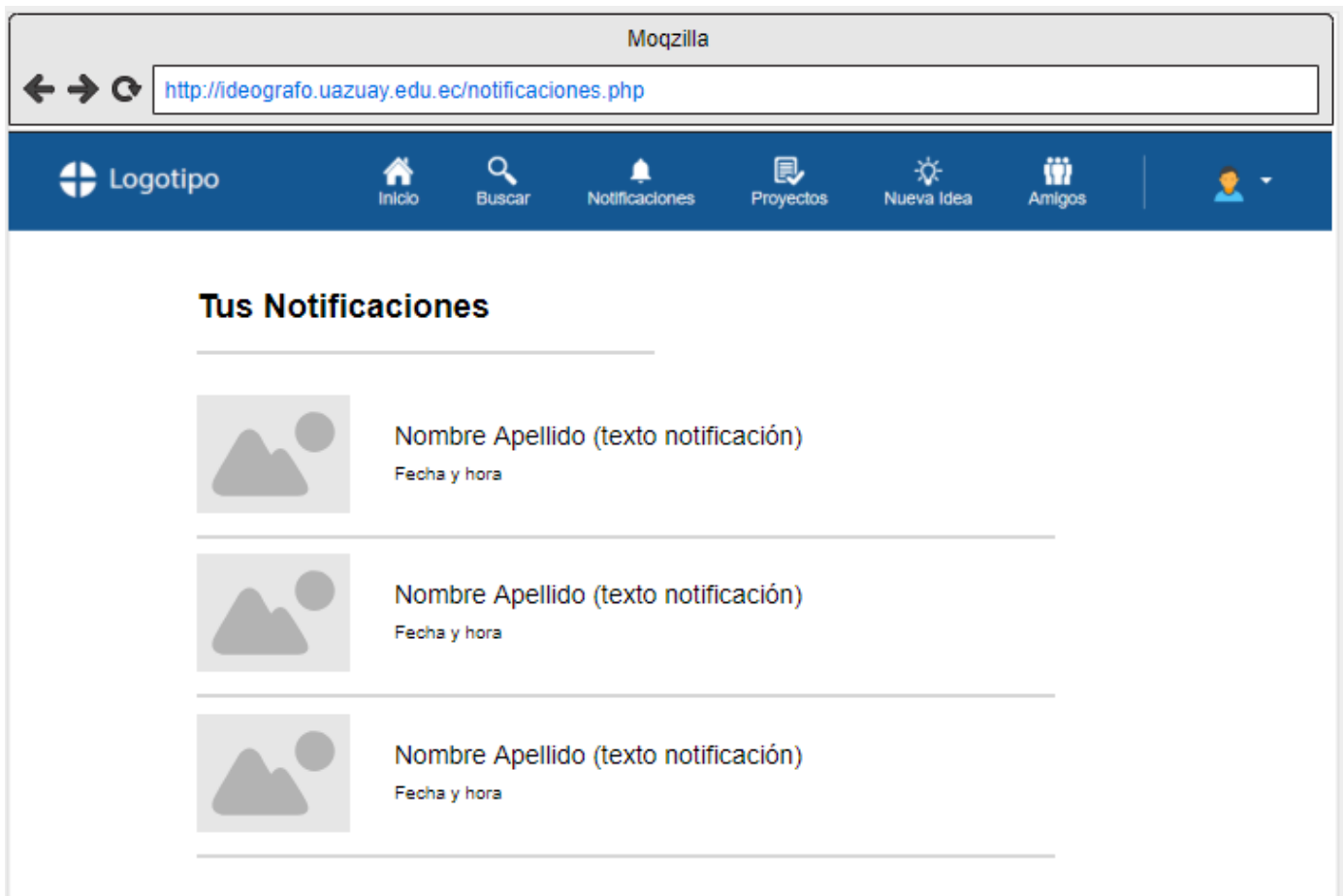



Figura 23. Administración de notificaciones

Moqzilla

← → ↻ <http://ideografo.uazuay.edu.ec/proyectos.php>


Logotipo Inicio Buscar Notificaciones Proyectos Nueva Idea Amigos


 Nombre Usuario

Mis Proyectos

Nombre Proyectos

Ver mas

 Administrar proyectos

 Nueva Idea

Proyectos que sigo

Ideas

Proyectos Terminados

Mis Proyectos

<p>Nombre Proyecto</p> <p>Descrpción</p>	<p><u>Información Estadística</u></p> <p>Tiempo Esperado: 12 días</p> <p>Avance Esperado: 100% de avance en 35 días</p> <div style="border: 1px solid gray; width: 100%; height: 15px; background-color: #ccc; position: relative;"> <div style="width: 100%;"></div> </div> <p>Avance Real: 0% de avance en 35 días</p> <div style="border: 1px solid gray; width: 100%; height: 15px; background-color: #ccc; position: relative;"> <div style="width: 0%;"></div> </div> <p>Diferencia: -100 %</p>
--	---

Figura 24. Administración de proyectos

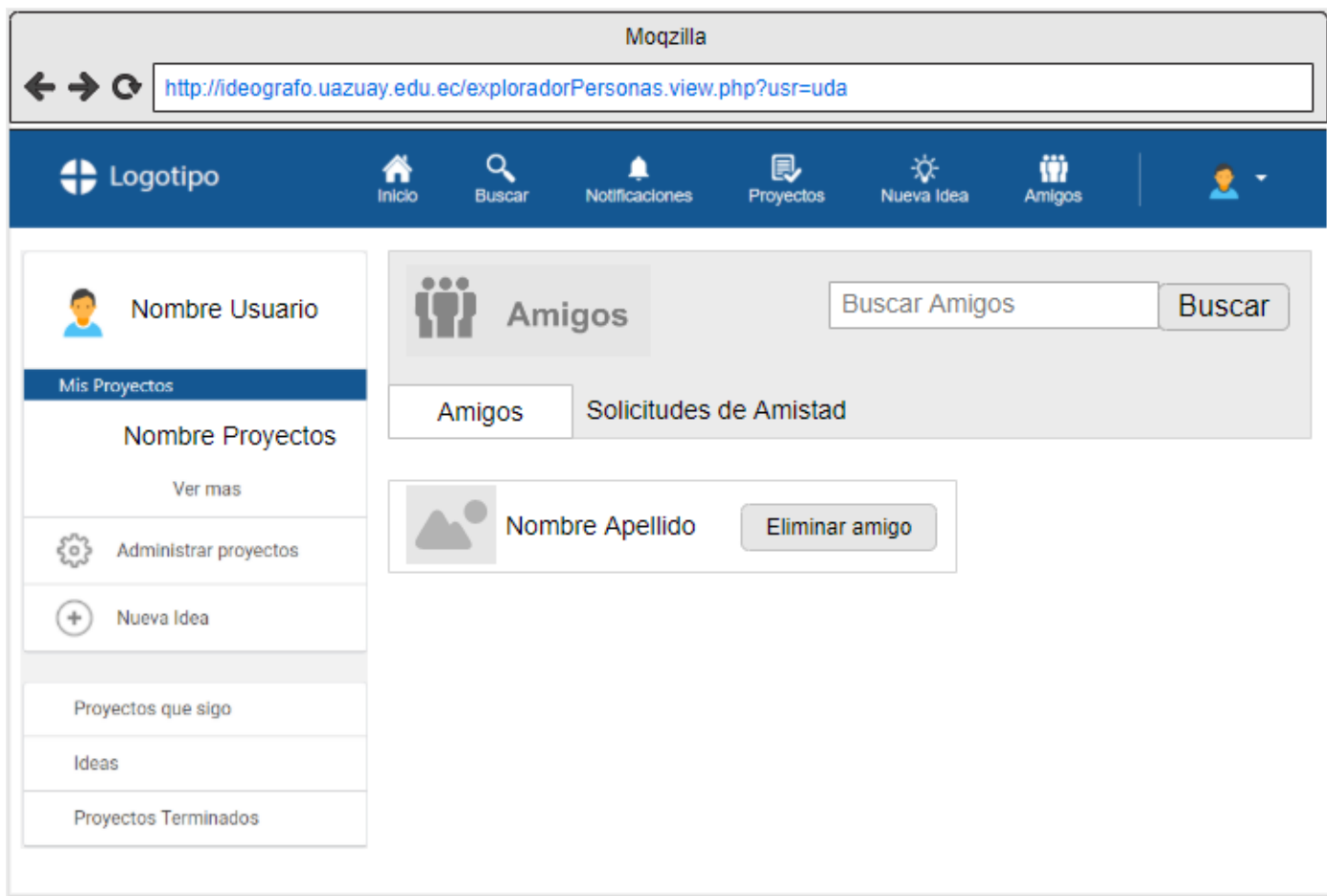


Figura 25. Administración de amigos

2.3.1.2 Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos con los siguientes componentes:

- Adaptadores de red
- Mouse
- Teclado

Dado que la interfaz principal se basa en un navegador web, se recomienda un equipo que pueda gestionar esta aplicación de forma eficiente.

2.3.1.3 Interfaces de software

- Sistema Operativo: Cualquiera que soporte un navegador web con características similares a Mozilla Firefox o Google Chrome
- Explorador: Mozilla Firefox o Google Chrome. Otros navegadores similares deberían guardar compatibilidad, sin embargo, las pruebas se realizarán sobre estas dos aplicaciones.

2.3.1.4 Interfaces de comunicación

Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicarán entre sí, mediante protocolos estándares en internet.

2.4 Especificación de requisitos de software (ERS)

CU001. Visualizar últimos proyectos abiertos creados

Nombre	CU001. Visualizar últimos proyectos abiertos creados
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso en que un usuario puede ver los últimos proyectos abiertos que se crearon en el sistema.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa a la página de inicio.2. El sistema recupera una lista de los últimos proyectos que se crearon en la plataforma, ordenados de forma descendente por fecha. En cada proyecto se visualiza la siguiente información.<ol style="list-style-type: none">a. Nombre del proyecto.b. Descripción del proyecto.3. El caso de uso finaliza.
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none">• Se muestra la pantalla de inicio junto con los últimos proyectos creados en la plataforma. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none">• Se muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU002. Consultar el nivel de avance de proyectos activos

Nombre	CU002. Consultar el nivel de avance de proyectos activos
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso con cual un usuario consulta los niveles de avance de los proyectos activos de los cuales es responsable.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa a la pantalla de inicio o a la pantalla de proyectos.2. El sistema recupera los proyectos que se encuentran en estado activo de los que el usuario es responsable. Por cada proyecto se visualiza la siguiente información.<ol style="list-style-type: none">a. Nombre del proyecto.b. Duración del proyecto en días.c. Avance Esperado: Porcentaje de avance calculado en base a la fecha actual.d. Avance Real: Porcentaje de avance del proyecto registrado en el sistema.e. Diferencia entre Avance Real y el Avance Esperado.Ejemplo: Duración del proyecto = 10 días Avance esperado = 50% de avance en 5 días Avance real = 40% de avance en 5 días Diferencia 10%3. El caso de uso finaliza.
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	Éxito

	<ul style="list-style-type: none"> Se muestra la pantalla de inicio junto con los últimos proyectos creados en la plataforma. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> Se muestra un mensaje de error en la pantalla.
--	--

CU003. Consultar árbol del proyecto

Nombre	CU003. Consultar árbol del proyecto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso que se realizará una vez que se ha seleccionado la opción de visualizar árbol de proyecto.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar la opción de consultar árbol de proyectos. El sistema genera un gráfico de árbol jerárquico compuesto por varias entidades o nodos. En cada entidad se visualiza su información (icono y nombre), y las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> Configuración (CU004 Seleccionar opción configuración). Insumos. (CU019 Seleccionar opción insumos). Responsable. (CU014 Seleccionar opción responsable). Crear Subproyecto. (CU0023 Seleccionar opción crear subproyecto). Refinar Proyecto. (CU0026 Seleccionar opción refinar proyecto). El caso de uso finaliza.

Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza en la pantalla el árbol de jerarquía de proyectos. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • La pantalla muestra un mensaje de error.

CU004. Seleccionar opción configuración

Nombre	CU004. Seleccionar opción configuración
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso que se realizará una vez que se ha seleccionado la opción de configuración de un elemento del árbol de proyectos.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de configuración de un elemento del árbol de jerarquía de proyectos. 2. Si el usuario no es responsable del nodo, la secuencia continua en el punto 2.1 de la secuencia alternativa. 3. El sistema despliega un panel lateral, en el que se visualizan los siguientes campos: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Descripción • Miembros. • Duración en días. • Presupuesto. • Nivel de avance (porcentaje). b. Opciones <ul style="list-style-type: none"> • Opción Configurar (CU005 Configurar

	<p>Proyecto).</p> <p>4. El caso de uso finaliza.</p>
Secuencia Alternativa	<p>2.1 El sistema despliega un panel lateral, en el que se visualiza lo siguiente:</p> <p>a. Datos del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Descripción. <p>2.2 El caso de uso finaliza.</p>
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza el panel lateral en pantalla del árbol de jerarquía de proyectos. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error.

CU005. Configurar proyecto

Nombre	CU005. Configurar Proyecto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso que se realizará luego de que el usuario ha seleccionado la opción de configurar proyecto.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe estar registrado como responsable del proyecto que se va a configurar.</p>
Secuencia Principal	<p>1. El usuario selecciona la opción configurar proyecto.</p> <p>2. El sistema muestra en la pantalla lo siguiente:</p> <p>2.1. Datos del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado actual del proyecto (activo, cancelado o aprobado). • Miembros.

	<ul style="list-style-type: none"> • Duración del proyecto en días. • Fecha de inicio del proyecto • Fecha de finalización del proyecto. • Presupuesto del proyecto. • Nivel de avance del proyecto (Porcentaje). <p>2.2. Opciones</p> <p>2.2.1. Se visualiza la opción editar presupuesto (CU007 Editar presupuesto del proyecto).</p> <p>2.2.2. Se visualiza la opción editar duración en días (CU008 Editar duración del proyecto).</p> <p>2.2.3. Se visualiza la opción de agregar nuevos miembros. (CU006 Agregar nuevos miembros).</p> <p>2.2.4. El sistema visualiza las opciones dependiendo del estado actual del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el proyecto se encuentra en estado activo se habilitan las opciones: Producto Terminado (CU009 Terminar Producto) y Producto Cancelado (CU010 Cancelar Producto). <p>3. El caso de uso finaliza.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualizan las funciones de configuración e información del proyecto. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU006. Agregar nuevos miembros

Nombre	CU006. Agregar nuevos miembros
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso de búsqueda de nuevos miembros para un proyecto.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema. El usuario debe ser responsable del proyecto.
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción de Agregar nuevos miembros.2. El sistema abre una ventana modal.3. El sistema despliega una barra de búsqueda en la pantalla modal.4. El usuario ingresa el nombre o apellido de una persona en la barra de búsqueda.5. Si el sistema no encontró a ningún usuario se muestra un mensaje de advertencia y se vuelve a ejecutar el paso 4. En el caso de no realizar una nueva búsqueda va al paso 11.6. El sistema busca los amigos del usuario que coincidan con el texto de entrada y que no forman parte de la lista de miembros del proyecto.7. El sistema muestra los resultados de la búsqueda de amigos en la ventana modal. En cada uno de los resultados se muestran los datos (nombre, apellido, foto) y la opción agregar miembro.8. El usuario selecciona la opción agregar miembro.9. El sistema agrega al usuario seleccionado a la lista de miembros del proyecto.10. El usuario puede volver al paso 7 para agregar nuevos miembros o seguir con el siguiente paso.11. El usuario cierra la ventana modal y finaliza el caso de uso

Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema registra al usuario seleccionado, como miembro del proyecto. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU007. Editar presupuesto del proyecto

Nombre	CU007. Editar presupuesto del proyecto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso de edición del presupuesto del proyecto.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe estar registrado como responsable del proyecto que se va a configurar.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción editar presupuesto del proyecto. 2. El sistema muestra un campo de texto. 3. El sistema muestra las opciones de guardar y cancelar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si el usuario selecciona la opción guardar <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 El sistema realiza las validaciones del valor ingresado. Si el campo no es válido el sistema muestra un mensaje de error, y finaliza el caso de uso. 3.1.2 El sistema verifica el tipo de proyecto. 3.1.3 Si el sistema es de tipo objetivo o tarea. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.3.1 El sistema valida que el valor

	<p>ingresado no exceda al del presupuesto del proyecto padre. Si el proyecto padre tiene más subproyectos, el sistema debe verificar que la suma de todos los presupuestos de los subproyectos sea menor o igual a la del presupuesto del proyecto padre.</p> <p>3.1.3.1.1 Si la validación es correcta, el sistema edita el presupuesto y finaliza el caso de uso.</p> <p>3.1.3.1.2 En caso contrario el sistema visualiza un mensaje de error y finaliza el caso de uso.</p> <p>3.2. Si el usuario selecciona la opción cancelar, finaliza el caso de uso.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El presupuesto del proyecto seleccionado se modifica correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU008. Editar duración del proyecto

Nombre	CU008. Editar duración del proyecto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso de edición de

	los días de duración del proyecto.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe estar registrado como responsable del proyecto.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción para editar la duración en días del proyecto. 2. El sistema muestra un campo de texto. 3. El usuario ingresa el valor en el campo de texto. 4. El sistema muestra las opciones de guardar y cancelar. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Si el usuario selecciona la opción guardar <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1 El sistema realiza las validaciones del valor ingresado. Si el campo no es válido el sistema muestra un mensaje de error, y finaliza el caso de uso. 4.1.2 El sistema verifica el tipo de proyecto. 4.1.3 Si el sistema es de tipo objetivo o tarea. <ol style="list-style-type: none"> 4.1.3.1 El sistema valida que el valor ingresado sumado con el valor más alto de la duración de los proyectos hermanos que son insumos o dependencias (solamente si existen estas relaciones), no exceda al del valor en días del proyecto padre. <ol style="list-style-type: none"> 4.1.3.1.1 Si la validación es correcta, el sistema edita el número de días y finaliza el caso de uso. 4.1.3.1.2 En caso contrario el sistema visualiza un mensaje de error y finaliza el caso de uso. 4.2. Si el usuario selecciona la opción cancelar, finaliza el caso de uso.

Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • La duración del proyecto seleccionado se modifica correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU009. Terminar Producto

Nombre	CU009. Terminar Producto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso a realizar, por parte de un usuario responsable, para aprobar un proyecto.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe estar registrado como responsable del proyecto.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción terminar producto. 2. El sistema verifica el tipo de proyecto. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si el proyecto es de tipo objetivo o tarea. <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 El sistema consulta los datos del responsable del nodo padre. <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1.1 Si el responsable del proyecto padre es el usuario actual. <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1.1.1 El sistema cambia el estado del proyecto en aprobado y finaliza el caso de uso. 2.1.1.1.2 Caso contrario. <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1.1.2.1 El sistema envía una solicitud de aprobación al

	<p>usuario responsable del proyecto padre.</p> <p>2.1.1.2.2 El sistema genera una notificación para el usuario responsable del proyecto padre y finaliza el caso de uso.</p> <p>2.2. En caso contrario, es decir si el proyecto es de tipo raíz.</p> <p>2.2.1 El sistema cambia el estado del proyecto en aprobado y finaliza el caso de uso.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU010. Cancelar Producto

Nombre	CU010. Cancelar Producto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso que se debe realizar para que un usuario responsable de un proyecto pueda cancelarlo.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe estar registrado como responsable del proyecto.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción terminar producto. 2. El sistema verifica el tipo de proyecto.

	<p>2.1 Si el proyecto es de tipo objetivo o tarea.</p> <p>2.1.1 El sistema consulta los datos del responsable del nodo padre.</p> <p>2.1.1.1 Si el responsable del proyecto padre es el usuario actual.</p> <p>2.1.1.1.1 El sistema cambia el estado del proyecto ha cancelado y finaliza el caso de uso.</p> <p>2.1.1.2 Caso contrario.</p> <p>2.1.1.2.1 El sistema envía una solicitud de cancelación al usuario responsable del proyecto padre.</p> <p>2.1.1.2.2 El sistema genera una notificación para el usuario responsable del proyecto padre y finaliza el caso de uso.</p> <p>2.2. En caso contrario, si el proyecto es de tipo raíz.</p> <p>2.2.1 El sistema cambia el estado del proyecto en cancelado y finaliza el caso de uso.</p>
<p>Secuencia Alternativa</p>	
<p>Postcondiciones</p>	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU011. Ver notificaciones

Nombre	CU011. Ver notificaciones
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso con el que un usuario visualiza sus notificaciones.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción de notificaciones.2. El sistema consulta las notificaciones del usuario.3. El sistema muestra en pantalla todas las notificaciones del usuario. <p>Tipos de notificaciones</p> <ul style="list-style-type: none">○ Solicitud de aprobación de proyecto. (CU012. Solicitud de aprobación).○ Solicitud de cancelación de proyecto. (CU013. Solicitud de cancelación de proyectos).○ Solicitud de postulación de proyecto. (CU017. Solicitud de postulación de responsable de proyecto).○ Solicitud de cambio de duración de un proyecto. (CU018. Solicitud de cambio de duración de proyecto)○ Avisos generales de eventos del sistema.
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none">• El sistema muestra la lista de notificaciones del usuario. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none">• El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU012. Solicitud de aprobación de proyectos.

Nombre	CU012. Solicitud de aprobación de proyectos.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso con el que un usuario responsable de un proyecto aprueba un proyecto hijo.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema El usuario debe ser responsable del proyecto que es padre de aquel que se va a aprobar.
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario recibe la solicitud de aprobación, en la pantalla de notificaciones (CU011 Ver notificaciones).2. El usuario ingresa en la notificación.3. El sistema muestra, en una nueva pantalla, los datos del usuario que envió la solicitud, los datos del proyecto que está solicitando aprobar, un campo de entrada para ingresar la calificación (entre 1 y 6) del proyecto, y las opciones de aprobar proyecto y rechazar.4. Si el usuario selecciona la opción aprobar proyecto.<ol style="list-style-type: none">4.1 El sistema valida los datos de la calificación.<ol style="list-style-type: none">4.1.1 Si los datos son válidos, el sistema cambia el estado del proyecto en aprobado y guarda la calificación del proyecto. Finaliza el caso de uso.4.1.2 En caso contrario el sistema muestra un mensaje de error y finaliza el caso de uso.5. Si el usuario selecciona la opción rechazar solicitud, el sistema redirige a la pantalla de inicio del sistema y finaliza el caso de uso.

Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU013. Solicitud de cancelación de proyectos.

Nombre	CU013. Solicitud de cancelación de proyectos.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso con el que un usuario responsable de un proyecto acepta la cancelación de un proyecto hijo.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe ser responsable del proyecto que es padre del proyecto que se va a cancelar.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario recibe la solicitud de cancelación, en la pantalla de notificaciones (CU011 Ver notificaciones). 2. El usuario ingresa en la notificación. 3. El sistema muestra en una nueva pantalla los datos del usuario que envió la solicitud, los datos del proyecto que está solicitando cancelar, y las opciones de cancelar proyecto y rechazar. 4. Si el usuario selecciona la opción cancelar proyecto. <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si los datos son válidos, el sistema cambia el estado del proyecto en cancelado y finaliza el caso de uso. 4.2 Caso contrario, el sistema muestra un

	<p>mensaje de error y finaliza el caso de uso.</p> <p>5. Si el usuario selecciona la opción rechazar solicitud.</p> <p>5.1 El sistema redirige a la pantalla de inicio del sistema y finaliza el caso de uso.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> Se visualiza un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU014. Seleccionar opción de responsable.

Nombre	CU014. Seleccionar opción de responsable.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso que se realizará una vez que se ha seleccionado la opción de responsable de un elemento del árbol de proyectos.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona la opción de responsable de un elemento (proyecto) del árbol de jerarquía de proyectos. Si proyecto tiene asignado un responsable, la secuencia continúa en el punto 2.1 de la secuencia alternativa. En el caso de que el proyecto no tenga asignado un responsable. <ol style="list-style-type: none"> Si el usuario es el responsable del proyecto padre del proyecto actual. <ol style="list-style-type: none"> El sistema despliega un panel lateral, en

	<p>el que se visualiza lo siguiente:</p> <p>3.1.1.1 Datos del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listado de postulantes del proyecto (foto y nombres). <p>3.1.1.2 Opciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opción buscar amigos (CU015 Buscar nuevos postulantes). • Opción Asignar Responsable (CU016 Asignar responsable). <p>3.1.2 Finaliza el caso de uso.</p> <p>3.2 Caso Contrario: El sistema muestra la opción postularme, la cual permite que el usuario forme parte directamente de la lista de postulantes para ser responsable del proyecto.</p> <p>4. El caso de uso finaliza.</p>
<p>Secuencia Alternativa</p>	<p>2.1 El sistema despliega un panel lateral, en el que se visualiza lo siguiente.</p> <p>a. Datos del responsable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Apellido. • Foto <p>2.2 El caso de uso finaliza.</p>
<p>Postcondiciones</p>	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza el panel lateral en pantalla del árbol de jerarquía de proyectos. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error.

CU015. Buscar nuevos postulantes.

Nombre	CU015. Buscar nuevos postulantes.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso de búsqueda de nuevos postulantes para un proyecto sin responsable.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema El usuario debe ser responsable del proyecto padre del proyecto que no tiene asignado un responsable.
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción de buscar nuevos postulantes.2. El sistema abre una ventana modal.3. El sistema muestra en la pantalla modal una barra de búsqueda.4. El usuario ingresa el nombre o apellido de una persona en la barra de búsqueda.5. Si el sistema no encontró a ningún usuario se muestra un mensaje de advertencia y se vuelve a ejecutar el paso 4. Si no se desea buscar nuevamente ir al paso 11.6. El sistema busca los amigos del usuario que coincidan con el texto de entrada y que no forman parte de la lista de postulantes del proyecto.7. El sistema muestra los resultados de la búsqueda de amigos en la ventana modal. En cada uno de los resultados se muestran los datos (nombre, apellido, foto) y la opción de enviar solicitud.8. El usuario selecciona la opción enviar solicitud de un resultado.9. El sistema envía una solicitud de postulación al respectivo usuario.10. El usuario puede volver al 7 si desea repetir el proceso. Caso contrario continúa con el paso 11

	11.El usuario cierra la ventana modal y finaliza el caso de uso
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error.

CU016. Asignar responsable.

Nombre	CU016. Asignar responsable.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso por el cual que un usuario asigna un responsable desde la lista postulantes de un proyecto.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe ser responsable del proyecto que es padre del proyecto que no tiene asignado un responsable.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de asignar responsable. 2. El sistema abre una ventana modal. 3. El sistema muestra, en una pantalla modal, la lista de los postulantes cada uno con sus datos (foto, nombre, apellido) botón de opción (radio button), y el botón para asignar responsable. 4. El usuario selecciona el botón de opción de uno de los postulantes. 5. El usuario selecciona la operación de asignación de responsable.

	6. El sistema registra al usuario postulante seleccionado como nuevo responsable del proyecto.
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema visualiza un mensaje de que la asignación se realizó correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error.

CU017. Solicitud de postulación de responsable de proyecto.

Nombre	CU017. Solicitud de postulación de responsable de proyecto.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso en el que un usuario acepta una solicitud de postulación para ser responsable de un proyecto
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario recibe la solicitud de postulación, en la pantalla de notificaciones (CU011 Ver notificaciones). 2. El usuario ingresa en la notificación. 3. El sistema muestra, en una nueva pantalla, los datos del usuario que envió la solicitud, los datos del proyecto para el cual se envía la postulación de responsable, y las opciones de aceptar y rechazar. 4. Si el usuario selecciona la opción aceptar, el sistema registra al usuario en la lista de postulantes del proyecto y finaliza el caso de uso. 5. Si el usuario selecciona la opción rechazar, el

	sistema redirige a la pantalla de inicio del sistema y finaliza el caso de uso.
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema visualiza un mensaje de que la operación se realizó correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de error.

CU018. Solicitud de cambio de duración de proyecto.

Nombre	CU018. Solicitud de cambio de duración de proyecto.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso en el que un usuario responde a una solicitud de cambio de la duración de un proyecto.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe ser responsable del proyecto que requiere la modificación de su duración.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario recibe la solicitud de cambio de duración de un proyecto, en la pantalla de notificaciones (CU011 Ver notificaciones). 2. El usuario ingresa en la notificación. 3. El sistema muestra, en una nueva pantalla, los datos del usuario que envió la solicitud, los datos del proyecto que necesita modificarse, un campo de texto, y las opciones de editar y rechazar. 4. Se ejecuta el caso de uso: CU008. Editar duración del proyecto.
Secuencia Alternativa	

Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra los datos de la solicitud recibida. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error.
------------------------	--

CU019. Seleccionar opción insumos.

Nombre	CU019. Seleccionar opción insumos.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso que se realizará una vez que se ha seleccionado la opción de insumos de un elemento del árbol de proyectos.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción de insumos de un elemento (proyecto) del árbol de jerarquía de proyectos. 2. Si el usuario no es responsable del nodo, la secuencia continua en el punto 2.1 de la secuencia alternativa. 3. El sistema despliega un panel lateral, en el que se visualiza lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Lista de proyectos que son insumos. En cada proyecto se visualiza la siguiente información. <ul style="list-style-type: none"> • Icono. • Título de proyecto. 3.2. Opciones <ul style="list-style-type: none"> • Opción Administrar Insumos (CU020 Administrar Insumos). 4. El caso de uso finaliza.
Secuencia Alternativa	2.1 Lista de proyectos que son insumos. En cada proyecto se visualiza la siguiente información.

	<p>a. Icono</p> <p>b. Título de proyecto</p> <p>2.2 El caso de uso finaliza.</p>
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza el panel lateral en pantalla del árbol de jerarquía de proyectos. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error.

CU020. Administrar insumos.

Nombre	CU020. Administrar insumos.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso de la administración de insumos que están asociados o relacionados a un determinado proyecto.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El usuario debe estar registrado como responsable del proyecto que se va a configurar.</p>
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción administrar insumos. 2. El sistema muestra en la pantalla lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Árbol de todos los proyectos relacionados. En cada proyecto se visualiza lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de proyecto. • Opción agregar como insumo. 2.2 Lista de proyectos que han sido agregados como insumos del proyecto actual. En cada proyecto se visualiza lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del proyecto. • Eliminar Insumo. 3. El usuario puede seleccionar las siguientes opciones.

	<p>3.1 Agregar insumo en un determinado proyecto de la vista en árbol.</p> <p>3.1.1 El sistema realiza las respectivas validaciones.</p> <p>3.1.1.1 Si la operación es válida, el proyecto seleccionado se agrega como insumo del proyecto actual, y finaliza el caso de uso.</p> <p>3.1.1.2 En caso contrario, se genera un mensaje de error, y finaliza el caso de uso.</p> <p>3.2 Eliminar insumo</p> <p>3.2.1 El sistema realiza las respectivas validaciones.</p> <p>3.2.1.1 Si la operación es válida, proyecto que se seleccionó se elimina de la lista de insumos del proyecto actual.</p> <p>3.2.1.2 Si la operación no es válida, se genera un mensaje de error y finaliza el caso de uso.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualizan las respectivas funciones para realizar la administración de insumos de un proyecto. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU021. Búsqueda general.

Nombre	CU021. Búsqueda general.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso para que un usuario de la plataforma pueda realizar la búsqueda de personas y proyectos que están registrados en el sistema.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción de búsqueda de la barra de menú.2. El sistema despliega una ventana modal con una barra de búsqueda, una lista desplegable con las opciones disponibles de búsqueda (personas y proyectos) y un botón con la opción buscar.3. El usuario ingresa la cadena de búsqueda en el campo de texto.4. El usuario selecciona el tipo de búsqueda de la lista desplegable.5. El usuario presiona el botón de búsqueda.6. El sistema muestra los resultados:<ol style="list-style-type: none">6.1. Si el usuario seleccionó la opción proyectos, se visualiza la lista de proyectos encontrados en el sistema. Para cada proyecto se adjunta foto y título.6.2. Si el usuario seleccionó la opción personas, se visualiza la lista de personas encontradas en el sistema, Para cada persona se adjunta su foto, nombre y apellido. Si es que una persona en los resultados no es amigo del usuario actual, se muestra la opción de agregar amigos la cual permite enviarle una solicitud de

	amistad.
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra en la ventana modal los resultados de la búsqueda. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de advertencia.

CU022. Gestión de amigos.

Nombre	CU022. Gestión de Amigos.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso para la gestión de amigos o contactos de un usuario en la plataforma.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa en la opción de amigos en la barra de menú. 2. El sistema despliega una pantalla que contiene: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Lista de amigos del usuario. Para cada amigo se muestra lo siguiente. <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del usuario (foto, nombre y apellido). b. Opciones (Eliminar amigo). 2.2 Lista de solicitudes de amistad. <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 Solicitudes de amistad recibidas de otros usuarios. Para cada usuario se muestra lo siguiente. <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1.1 Datos del usuario (foto, nombre y apellido). 2.2.1.2 Opciones (aceptar solicitud).

	<p>2.2.2 Solicitudes de amistad enviadas a otros usuarios. Para cada usuario se muestra lo siguiente.</p> <p>2.2.2.1 Datos del usuario (foto, nombre y apellido).</p> <p>2.2.2.2 Opciones (cancelar solicitud enviada).</p> <p>3. Si el usuario selecciona una opción de la pantalla.</p> <p>3.1 El usuario selecciona la opción eliminar amigo, de un amigo de la lista.</p> <p>3.1.1 El sistema elimina al usuario de la lista de amigos del usuario actual.</p> <p>3.2 El usuario selecciona la opción aceptar solicitud, de la lista de solicitudes recibidas.</p> <p>3.2.1 El sistema registra al usuario que envió la solicitud en la lista de amigos del usuario actual.</p> <p>3.3 El usuario selecciona la opción cancelar solicitud de una de las solicitudes enviadas de la lista.</p> <p>3.3.1 El sistema elimina la solicitud enviada.</p>
<p>Secuencia Alternativa</p>	
<p>Postcondiciones</p>	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra toda la información de los amigos del usuario. • Cuando el usuario selecciona una opción, el sistema muestra un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de advertencia.

CU023. Crear nodo raíz o crear sub-proyecto

Nombre	CU023. Crear proyecto raíz.
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe los procesos para crear un nodo raíz.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa a la opción “Crear idea” en la barra de menú.2. El sistema muestra en pantalla lo siguiente:<ol style="list-style-type: none">2.1 Un formulario para el ingreso de información del nuevo proyecto.<ol style="list-style-type: none">2.2.1 Nombre del proyecto2.2.2 Descripción2.2.3 Seleccionar imagen2.2.4 Número de días2.2.5 Presupuesto2.2.6 Etiquetas2.2.7 Grupos invitados2.2.8 Amigos invitados2.2.9 Proyecto abierto (todos los usuarios pueden ver el proyecto)2.2.10 Responsable (usuario actual)2.2.11 Botón guardar2.2 Lista de grupos registrados en el sistema.2.3 Lista de usuarios registrados en el sistema.2.4 Lista de los últimos proyectos creados en la plataforma.3. El usuario ingresa los datos del nuevo proyecto en el formulario de registro.<ol style="list-style-type: none">3.1 Si el usuario no ingresa información en un algún campo del formulario, el sistema muestra un

	<p>mensaje de advertencia de que el campo es requerido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El usuario selecciona un amigo invitado de la lista de amigos mediante un radio Button. El sistema recupera el nombre del usuario (amigo invitado) y lo escribe en el campo de amigos invitados. 5. El usuario selecciona un grupo invitado de la lista de grupos mediante un radio Button. El sistema recupera el nombre del grupo (grupo invitado) y lo escribe en el campo de grupos invitados. 6. El usuario desmarca la casilla de verificación de proyecto abierto, el sistema deja de mostrar un visto en la casilla de verificación. 7. El usuario desmarca la casilla de verificación de responsable, el sistema deja de mostrar un visto en la casilla de verificación. 8. El usuario selecciona el botón guardar. <ol style="list-style-type: none"> 8.1 El sistema realiza las siguientes validaciones. <ol style="list-style-type: none"> 8.1.1 Si la casilla de proyecto abierto se dejó marcada el sistema pone en estado abierto al proyecto, es decir el proyecto es visible para todo el público y cualquier usuario puede participar en la gestión del mismo. 8.1.2 Si la casilla de proyecto abierto está desmarcada el sistema pone en estado cerrado al proyecto, es decir el proyecto es visible únicamente para los usuarios que fueron seleccionados como invitados. 9. El sistema dirige al usuario a la pantalla de resumen de proyecto (CU0024 Resumen de proyecto). 10. Finaliza el caso de uso.
Secuencia	

Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. • El sistema muestra la pantalla de resumen del proyecto. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU024. Resumen de proyecto

Nombre	CU024. Resumen de proyecto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe los procesos que se realizarán una vez que se haya creado el proyecto.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Nombre del proyecto. 1.2 Descripción. 1.3 Imagen o video. 1.4 Número de días. 1.5 Presupuesto. 1.6 Grupos invitados. 1.7 Amigos invitados. 1.8 Botón de editar proyecto. 1.9 Botón de refinar proyecto. 1.10 Lista de los últimos proyectos creados en la plataforma.

	<p>2. El usuario selecciona la opción de editar proyecto, el sistema muestra la pantalla para modificar la información del proyecto (CU0025 Modificar proyecto raíz).</p> <p>3. El usuario selecciona la opción de refinar proyecto, el sistema muestra la pantalla de refinación del proyecto (CU0026 Refinación de proyecto)</p> <p>4. Finaliza el caso de uso.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra la pantalla según la opción seleccionada. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema permanece en la pantalla de resumen de idea.

CU025. Modificar proyecto raíz

Nombre	CU025. Modificar proyecto raíz
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe los procesos para modificar información de un nodo raíz.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<p>1. El sistema visualiza en pantalla lo siguiente:</p> <p>1.1 Un formulario para la modificación de información del proyecto raíz.</p> <p>1.1.1 Nombre del proyecto</p>

	<p>1.1.2 Descripción</p> <p>1.1.3 Seleccionar Imagen o Video</p> <p>1.1.4 Botón guardar cabios</p> <p>1.1.5 Lista de los últimos proyectos creados en la plataforma.</p> <p>2. El usuario modifica los datos del nuevo proyecto en el formulario, si el usuario no ingresa información en un algún campo del formulario.</p> <p>2.1 El sistema muestra un mensaje de advertencia de que el campo es requerido.</p> <p>3. El usuario selecciona el botón guardar cambios.</p> <p>4. El sistema dirige al usuario a la pantalla de resumen de proyecto (CU0024 Resumen de proyecto).</p> <p>5. Finaliza el caso de uso.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza un mensaje de que la operación se ha realizado correctamente. • El sistema muestra la pantalla de resumen del proyecto. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error en la pantalla.

CU026. Refinar Proyecto

Nombre	CU026. Refinar proyecto
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe los procesos para la refinación del proyecto.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.

<p>Secuencia Principal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostrará la pantalla de refinación de proyectos, en donde se tendrá: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Campo para escribir comentarios. 1.2 Botón para publicar comentarios. 1.3 Filtros de orden ascendente y descendente. 1.4 Sección para comentarios publicados. 1.5 Sección para comentarios añadido. 1.6 Botón para administrar necesidades. 2. El usuario escribe el comentario. 3. El usuario selecciona el botón publicar. 4. El sistema mostrará el comentario publicado. En el comentario, se visualizarán los botones de “Me gusta” y “Añadir”. El usuario selecciona el botón “Me gusta” 5. El sistema se incrementará número de me gusta del comentario. <ol style="list-style-type: none"> 5.1 El usuario selecciona el botón “Añadir”. El comentario se visualizará en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema, acompañado de un botón “Eliminar” y “Administrar Necesidades”. 5.2 El comentario que se añadió, permanecerá de igual manera en la sección de comentarios publicados. 6. El usuario selección el botón de “Eliminar”. <ol style="list-style-type: none"> 6.1 El comentario desaparecerá de la sección de comentarios añadidos. 7. El usuario despliega la lista de “Ordenar por” <ol style="list-style-type: none"> 7.1 El usuario selecciona la opción de “más likes” <ol style="list-style-type: none"> 7.1.1 Los comentarios publicados se ordenarán de manera ascendente en referencia a la cantidad de likes por comentario.

	<p>7.2 El usuario selecciona la opción de “menos likes”</p> <p>7.2.1 Los comentarios publicados se ordenarán de manera ascendente en referencia a la cantidad de likes por comentario.</p> <p>7.3 el usuario selecciona la opción de “fecha”</p> <p>7.3.1 Los comentarios publicados se ordenarán de manera ascendente en referencia a la fecha de publicación de los mismos.</p> <p>8. El usuario selecciona el botón de administrar necesidades.</p> <p>8.1 El sistema mostrará la pantalla para administrar las necesidades en base a los comentarios añadidos.</p>
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará la pantalla para administrar las necesidades en base a los comentarios añadidos. <p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema permanece en la pantalla de refinación del proyecto.

CU027. Login

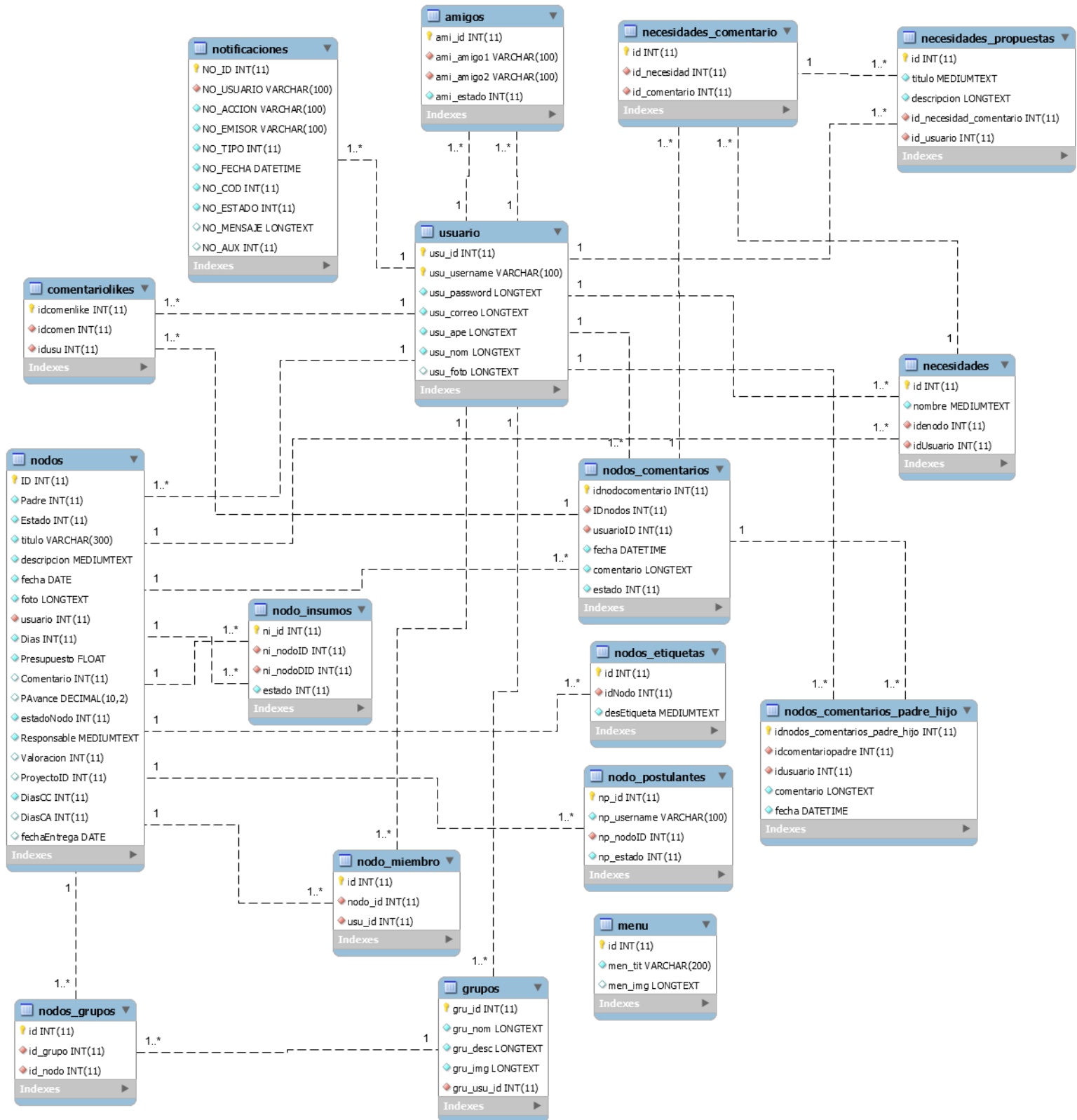
Nombre	CU027. Login
Autores	Gabriel Vidal, Cristina Cabrera
Actor	Usuario
Descripción	El siguiente caso de uso describe el proceso para ingresar al sistema

Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema
Secuencia Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El usuario hace clic en el botón “Ingreso”. 3. El sistema visualiza la pantalla de iniciar sesión, solicitando los siguientes datos. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Campo de texto para ingresar el username 3.2 Campo de texto para ingresar la contraseña. 3.3 Botón de “Ingresar” 3.4 Enlace para recuperar la contraseña “¿Olvido su contraseña?” 3.5 Enlace para recuperar el username “¿Olvido su usuario?” 3.6 Enlace para crear una cuenta nueva “Crear Cuenta” 4. El usuario ingresa el username. 5. El usuario ingresa a contraseña. 6. El usuario selecciona el botón de “Ingresar”. 7. El sistema valida. <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Si el usuario y contraseña del usuario son correctas, entonces el sistema redirige al usuario a la pantalla de feed de proyectos. 7.2 En caso contrario, el sistema indica un mensaje de error y dirige al usuario a la pantalla de ingreso de credenciales para el sistema. 8. Finaliza el caso de uso.
Secuencia Alternativa	
Postcondiciones	<p>Éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará la pantalla de feed de proyectos.

	<p>Fracaso</p> <ul style="list-style-type: none">• El sistema permanece en la pantalla de ingreso al sistema.
--	---

2.5 Modelo de datos

2.5.1 Diagrama Entidad-Relación



2.5.2 Diccionario de datos

db_fractales Data Dictionary

2019-07-10

Alphabetic Index

- [amigos](#)
- [comentariolikes](#)
- [grupos](#)
- [menu](#)
- [necesidades](#)
- [necesidades_comentario](#)
- [necesidades_propuestas](#)
- [nodo_insumos](#)
- [nodo_miembro](#)
- [nodo_postulantes](#)
- [nodos](#)
- [nodos_comentarios](#)
- [nodos_comentarios_padre_hijo](#)
- [nodos_etiquetas](#)
- [nodos_grupos](#)
- [notificaciones](#)
- [usuario](#)

Figura 26. Índice de diccionario de datos

amigos

Column name	Data Type	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
ami_id	INT(11)	✓	✓					✓		Código identificador auto-incrementable de la tabla amigos.
ami_amigo1	VARCHAR(100)		✓							Nombre del usuario que envia la solicitud de amistad.
ami_amigo2	VARCHAR(100)		✓							Nombre del usuario que recibe la solicitud de amistad.
ami_estado	INT(11)		✓							Cuando se envíe la solicitud de amistad, este campo se pone en 0 (cero). En caso de que el usuario receptor de la solicitud acepte la misma, entonces este campo se pone en 1 (uno)

Figura 27. Diccionario de datos de la tabla amigos

comentariolikes

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
idcomenlike	INT(11)	✓	✓					✓		Código identificador auto-incrementable de la tabla comentariolikes.
idcomen	INT(11)		✓							Llave foránea de tabla nodos_comentarios. Se relaciona el idnodocomentario para identificar el comentario el cual esta recibiendo la acción del like.
idusu	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla usuario. Se relaciona el usu_id para conocer el usuario que realizó la acción de like en uno o varios comentarios.

Figura 28. Diccionario de datos de la tabla comentario_likes

menu

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		Código identificador auto-incremental de la tabla menú.
men_tit	VARCHAR(200)		✓							Nombre del título del menú principal del sistema.
men_img	LONGTEXT								NULL	URL del icono o imagen que acompaña al título.

Figura 29. Diccionario de datos de la tabla menú

necesidades

Almacenar hastags que viene a ser las necesidades										
Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla necesidades.
nombre	MEDIUMTEXT		✓							Descipción del nombre de la necesiidad.
idenodo	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla nodos. Se relaciona con el ID para identificar el nodo al cual se esta asignando necesidades.
idUsuario	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla usuario. Se relaciona con el usu_id para dentificar al usuario que esta generando necesidades para un nodo.

Figura 30. Diccionario de datos de la tabla necesidades

necesidades_comentario

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		Código identificador auto-incremental de la tabla necesidades_comentario.
id_necesidad	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla necesidades. Se relaciona con el id para identificar la necesidad a la cual va a ser agrupado uno o varios comentarios.
id_comentario	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla nodos_comentarios. Se relaciona con el idnodo_comentario para identificar el comentario que se ha seleccionado dentro de una necesidad.

Figura 31. Diccionario de datos de la tabla necesidades_comentario

necesidades_propuestas

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		Código identificador auto-incremental de la tabla necesidades_propuestas.
titulo	MEDIUMTEXT		✓							Nombre de la propuesta que se crea.
descripcion	LONGTEXT		✓							Texto descriptivo de la propuesta que se crea.
id_necesidad_comentario	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla necesidades_comentario. Se relaciona con el id de la tabla necesidades_comentario para identificar al comentario que se agrupo por la necesidad.
id_usuario	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla usuario. Se relaciona con el usu_id para identificar al usuario que esta generando necesidades para un nodo.

Figura 32. Diccionario de datos de la tabla necesidades_propuestas

nodo_insumos

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
ni_id	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la nodo_insumos.
ni_nodoID	INT(11)		✓							Código idetificador de la tabla nodos. Se relaciona con el ID para identificar el nodo al cual se le esta agregando uno o varios insumos.
ni_nodoDID	INT(11)		✓							Código idetificador del proyecto o nodo que se agrega como insumo al nodo principal.
estado	INT(11)		✓						'1'	Este campo tiene dos tipos de estado, el estado 1 (uno) es cuando el insumo se agrega y el estado 0 (cero) es cuando el insumo se lista esperando ser seleccionado como insumo del nodo.

Figura 33. . Diccionario de datos de la tabla nodos_insumos

nodo_miembro

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla nodo_miembro.
nodo_id	INT(11)		✓							Código idetificador de la tabla nodos. Se relaciona con el ID para identificar el nodo al cual se le esta asignando usuarios invitados.
usu_id	INT(11)		✓							Código idetificador de la tabla usuario. Se relaciona con el usu_id para identificar al usuario que se seleccionó como invitado en uno o varios nodos.

Figura 34. Diccionario de datos de la tabla nodo_miembro

nodo_postulantes

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
np_id	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla nodo_postulantes.
np_username	VARCHAR(100)		✓							Username del usuario que se esta postulando al proyecto.
np_nodoID	INT(11)		✓							Código idetificador de la tabla nodos. Se relaciona con el ID para identificar el nodo al cual se le esta asignando el o los postulantes.
np_estado	INT(11)		✓							El estado en 0 (cero) es para mandar la solicitud a un usuario como postulante. Cuando el usuario acepta la solicitud de postulante, el estado cambia a 1 (uno).

Figura 35. Diccionario de datos de la tabla nodo_postulantes

usuario

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
usu_id	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla usuario.
usu_username	VARCHAR(100)		✓							Campo único username del usuario, con este campo el usuario inicia sesión.
usu_password	LONGTEXT		✓							Contraseña que utilizará el usuario para ingresar al sistema.
usu_correo	LONGTEXT		✓							Correo electrónico del usuario, con el correo electrónico el usuario podrá recuperar sus credenciales de username y contraseña en caso de olvido.
usu_ape	LONGTEXT		✓							Apellido del usuario.
usu_nom	LONGTEXT		✓							Nombre del usuario.
usu_foto	LONGTEXT								NULL	URL de una foto del usuario.

Figura 36. Diccionario de datos de la tabla usuario

nodos

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
ID	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla nodos.
Padre	INT(11)								NULL	Nodo o proyecto que identifica al proyecto antecesor inmediato en caso de que tenga subproyectos. Caso contrario, el campo es nulo.
Estado	INT(11)								NULL	Estado identificador para proyecto abierto o cerrado. El proyecto es abierto cuando tiene estado 0 y esta cerrado cuando esta en estado 1.
titulo	VARCHAR(300)								NULL	Nombre del proyecto.
descripcion	MEDIUMTEXT								NULL	Texto descriptivo del proyecto.
fecha	DATE								NULL	Fecha de publicación del proyecto. Este campo se puede modificar en la configuración del proyecto desde el arbol del proyecto.
foto	LONGTEXT								NULL	URL de la imagen o video para el proyecto.
usuario	INT(11)								NULL	Llave foránea de la tabla usuario. Se relaciona con el usu_id para identificar el usuario que esta creando el proyecto.
Dias	INT(11)								'0'	Número de días que durará el desarrollo del proyecto aproximadamente. Este campo se puede modificar desde la configuración del nodo en la pantalla de arbol del proyecto.
Presupuesto	FLOAT								'0'	Presupuesto con el cual se desarrollará el proyecto. Los proyectos que tengan a este como padre deberán sumar un presupuesto que no supere el presupuesto del nodo padre, caso contrario se deberá solicitar el responsable del nodo la aprobación de presupuesto del nodo hijo.
Comentario	INT(11)								'0'	Código idetificador del comentario que se selecciona en la creación de la propuesta. Se relaciona con idnodocomentario de la tabla nodos_comentarios.
PAvance	DECIMAL(10,2)								'0.00'	Porcentage de avance del proyecto.
estadoNodo	INT(11)								'0'	Este campo tiene dos tipos de estado. Estado aprobado 0 (cero) que significa que el nodo se ha aprobado y estado 5 (cinco) que significa que el nodo aun no ha sido aprobado.
Responsable	MEDIUMTEXT								NULL	Username único del usuario que se ha asignado como responsable o ha solicitado se responsable de un proyecto.
Valoracion	INT(11)								NULL	Calificación que realiza el responsable del proyecto padre a los subproyectos. Esta calificación se realiza en la escala del 1 - 6, siendo uno lo mas bajo y seis lo mejor.
ProyectoID	INT(11)								NULL	Código identificador del nodo padre en caso de que se registren subproyectos (hijos)
DiasCC	INT(11)		✓						'0'	Días del camino critico. Almacena el valor acumulado más alto que registra la duracón en días de todos los insumos.
DiasCA	INT(11)								'0'	Días del camino critico. Almacena el valor acumulado más alto que registra la duración en días de todos los insumos que son hermanos (proyectos que descienden del mismo proyecto) del proyecto.
fechaEntrega	DATE								NULL	Fecha en la que se aprueba el proyecto. Este campo es necesario para evaluar la métrica on-time de los proyectos en el sistema.

Figura 37. Diccionario de datos de la tabla nodos

nodos_comentarios

Almacena comentarios que se realizan en la refinación de nodo.

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
idnocomentario	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla nodos_comentarios.
IDnodos	INT(11)		✓							Llave foránea de la tabla nodos. Se relaciona con el ID para identificar el nodo.
usuarioID	INT(11)		✓							Código idetificador del usuario. Se relaciona con el usu_id de la tabla usuario para idenficar al usuario que creo uno o varios comentarios por nodo.
fecha	DATETIME								NULL	Fecha y hora en la que se publica el comentario.
comentario	LONGTEXT								NULL	Descripción del comentario(s) que se requiere realizar por cada nodo.
estado	INT(11)								NULL	Estado 1 (nodo añadido) 0 (nodo publicado). Por defecto, todos los nodos que se crean tienen estado 0.

Figura 38. Diccionario de datos de la tabla nodos_comentarios

nodos_comentarios_padre_hijo

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
idnodos_comentarios_padre_hijo	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla nodos_comentarios_padre_hijo.
idcomentariopadre	INT(11)								NULL	Código idetificador de la tabla nodos_comentarios. Se relaciona con el idnocomentario para identificar el comentario principal al cual se le esta asignando uno o varios comentarios hijos.
idusuario	INT(11)								NULL	Código idetificador de la tabla usuario. Se relaciona con el usu_id para identificar al usuario que esta realizando el comentario hijo.
comentario	LONGTEXT								NULL	Descripción del comentario
fecha	DATETIME								NULL	Fecha en la que se realiza el comentario.

Figura 39. Diccionario de datos de la tabla nodos_comentarios_padre_hijo

nodos_etiquetas

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla nodos_etiquetas.
idNodo	INT(11)		✓							Código idetificador de la tabla de nodos. Se relaciona con el ID para identificar al nodo que se esta asignando etiquetas (# hashtags)
desEtiqueta	MEDIUMTEXT		✓							Nombre de la etiqueta acompañado de un # (hashtag).

Figura 40. Diccionario de datos de la tabla nodos_etiquetas

nodos_grupos

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
id	INT(11)	✓	✓					✓		Código idetificador auto-incremental de la tabla nodos_grupos.
id_grupo	INT(11)		✓							Código idetificador de la tabla grupos. Se relaciona con gru_id para identificar el grupo invitado por cada nodo.
id_nodo	INT(11)		✓							Código idetificador de la tabla nodo. Se relaciona con el ID para identificar al nodo que se le esta asignando uno o varios grupos.

Figura 41. Diccionario de datos de la tabla nodos_grupos

usuario

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZE	AI	Default	Comment
usu_id	INT(11)	✓	✓					✓		Código identificador auto-incremental de la tabla usuario.
usu_username	VARCHAR(100)		✓							Campo único username del usuario, con este campo el usuario inicia sesión.
usu_password	LONGTEXT		✓							Contraseña que utilizará el usuario para ingresar al sistema.
usu_correo	LONGTEXT		✓							Correo electrónico del usuario, con el correo electrónico el usuario podrá recuperar sus credenciales de username y contraseña en caso de olvido.
usu_ape	LONGTEXT		✓							Apellido del usuario.
usu_nom	LONGTEXT		✓							Nombre del usuario.
usu_foto	LONGTEXT								NULL	URL de una foto del usuario.

Figura 42. Diccionario de datos de la tabla usuario

notificaciones

Column name	DataType	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	Comment
NO_ID	INT(11)	✓	✓					✓		Código identificador auto-incremental de la tabla nodos.
NO_USUARIO	VARCHAR(100)		✓							Username del usuario que es el receptor de la notificación
NO_ACCION	VARCHAR(100)		✓							Describe la acción que realizó el usuario emisor para que se genere una notificación.
NO_EMITOR	VARCHAR(100)		✓							Username del usuario que es el emisor de la notificación
NO_TIPO	INT(11)		✓							Tipo de notificación. 1: Solicitud de aprobación de proyecto hijo 2: Solicitud para ser postulante de un proyecto 3: Solicitud para cancelar un proyecto 4: Solicitud para la duración de un proyecto 5: Añadir comentario en la refinación del proyecto. 6: Respuesta a comentario en la refinación del proyecto.
NO_FECHA	DATETIME		✓						CURRENT_TIMESTAMP	Fecha en la que se realiza la notificación.
NO_COD	INT(11)		✓							Código identificador de la tabla nodos. Se relaciona con el ID del nodo para identificar el nodo del cual se realizó la notificación.
NO_ESTADO	INT(11)		✓							Este campo tiene dos tipos de estado 0 (cero) cuando la notificación aún no se ha revisado y 1 (uno) cuando la notificación se ha revisado.
NO_MENSAJE	LONGTEXT								NULL	Mensaje de la notificación
NO_AUX	INT(11)								NULL	Campo auxiliar utilizado para guardar datos de la notificación.

Figura 43. Diccionario de datos de la tabla notificaciones

2.6 Arquitectura del sistema

2.6.1 Modelo de tres capas MVC

El modelo de tres capas en el diseño de interfaces Web, a más de incluir los procesos de diseño gráfico y programación, debe tener presente aspectos como la arquitectura de los datos, funcionalidad y la usabilidad. Cabe recalcar que el desarrollo web posee características que diferencian a este entorno del desarrollo de software tradicional (Espinosa, 2012).

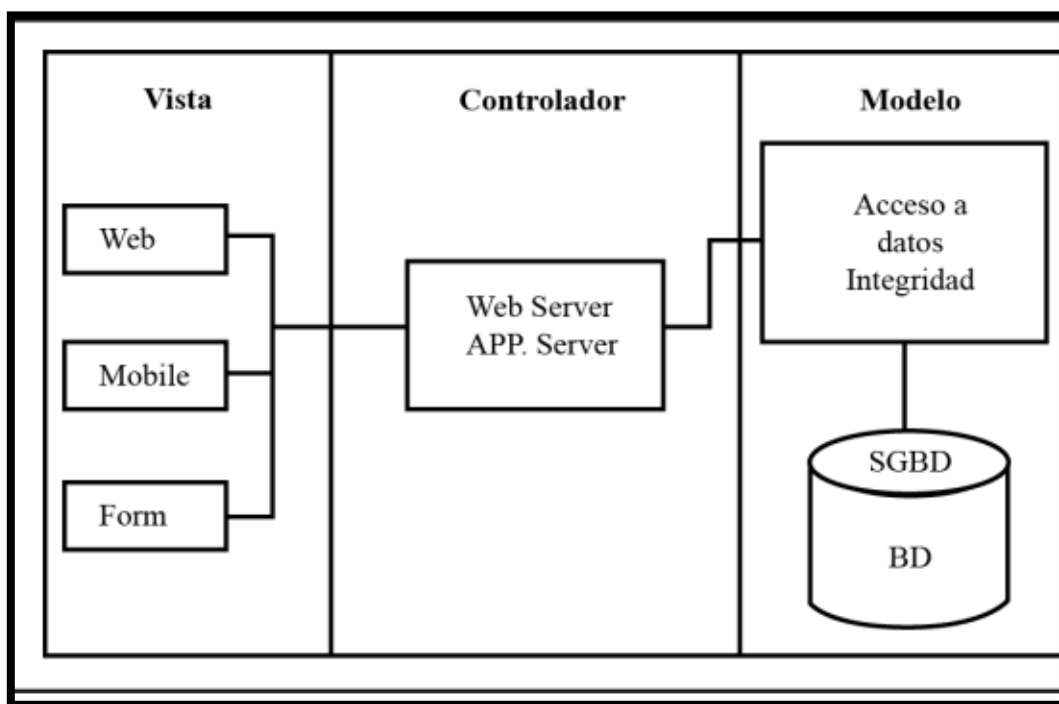


Ilustración 1. Arquitectura MVC. Tomado de (Espinosa, 2012).

El modelo, vista y controlador (MVC), es el más usado para desarrollar aplicaciones en entorno web, ya que el modelo permite tener un mejor control de las interfaces de usuario, es decir se encarga de separar el modelo de la vista. Por otro lado, el controlador tiene la función de relacionar al modelo con la vista tal como se puede apreciar en la Ilustración 18, donde la separación de las tres capas permite que exista la independencia entre las mismas.

2.6.2 Materiales

Para la programación del aplicativo web se utilizó el lenguaje de programación PHP, con el siguiente software y hardware:

- a) Wampserver 3.1.9, como entorno de desarrollo
- b) MYSQL 5.7.26, como servidor de base de datos
- c) Apache 2.4.39, como servidor web gratuito
- d) MySQL Workbench 6.3 para el desarrollo de la base de datos y Scripts.
- e) Netbeans 8.1 como IDE para el desarrollo
- f) Sistema Operativo Windows 10
- g) Laptop con las siguientes características
 - a. Procesador Intel ® Core ™ i7-8750H @ 2.20GHz (12 CPUs), ~2.2GHz
 - b. Memoria 16384MB RAM
 - c. BIOS F.08
 - d. Modelo OMEN by HP Laptop 15-dc0xxx

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Se realizó una investigación bibliográfica de diversas fuentes acerca modelos colaborativos y las organizaciones fractales. Luego de realizar una selección de los recursos más representativos, se estructuró un detalle sobre el estado de arte de estos temas.

Respecto a la implementación del proyecto, se realizó un levantamiento de requerimientos relacionados a la aplicación, en donde se estableció el alcance funcional, no funcional, de diseño, etc. Cabe recalcar que para la implementación se realizó un esquema en el que se planteó la estructura de la aplicación (Ilustración 19).

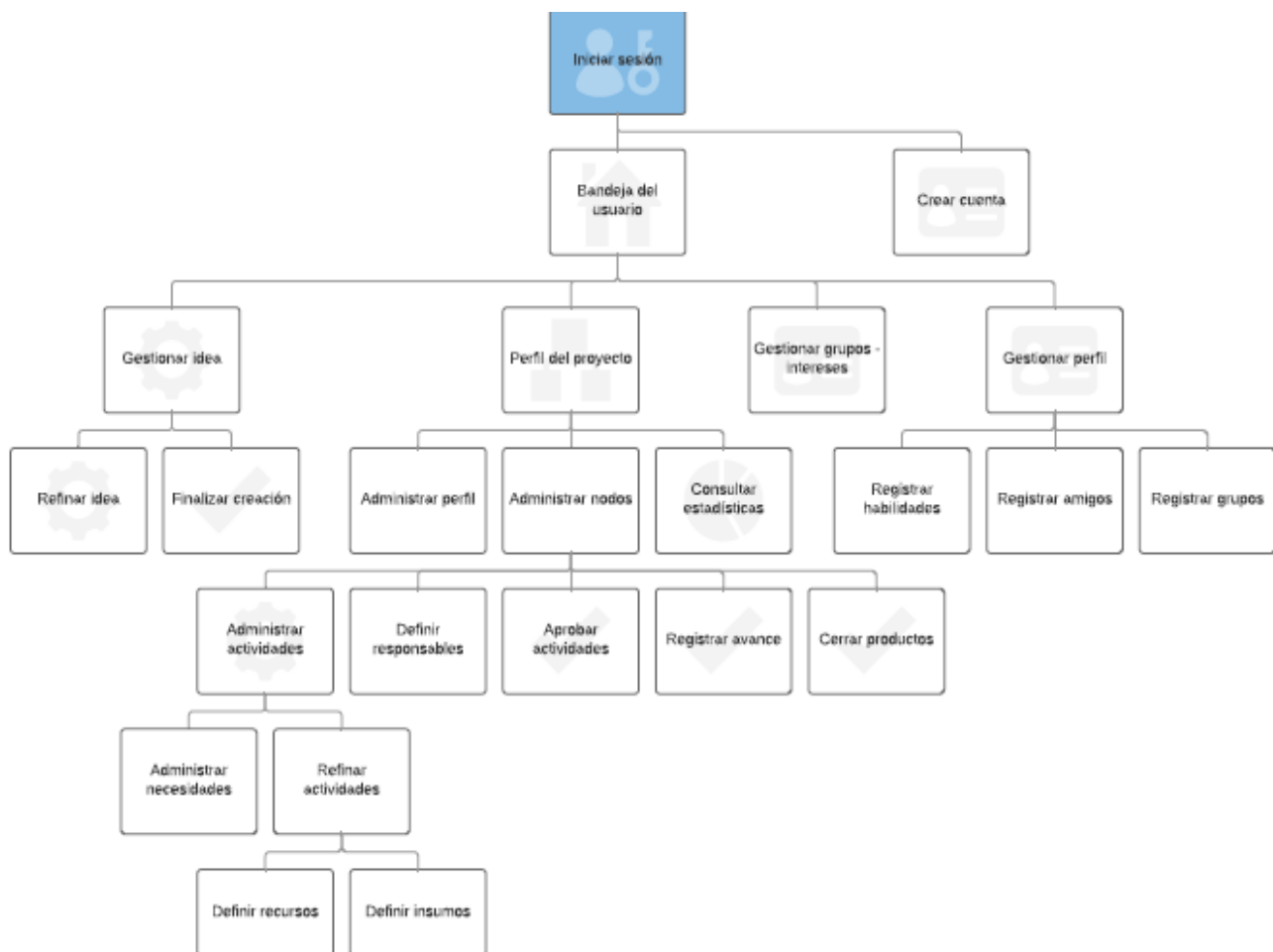


Ilustración 2. Arquitectura del aplicativo web

Las métricas que se implementaron en la plataforma web, permitirán realizar una evaluación futura referente a la eficiencia de la gestión de proyectos. Dicha evaluación será posible gracias a la estructura fractal de la aplicación, que divide a cada proyecto en grupos de actividades interrelacionadas. Los elementos son considerados, como nodos de los cuales se pueden extraer varios indicadores.

Considerando que el objetivo del aplicativo se basa en la auto organización en la gestión de proyectos, se implementaron los siguientes indicadores.

- **Índice de retraso**

Es la evaluación del porcentaje de retraso que tienen los proyectos respecto a su fecha definida inicialmente. El sistema obtiene el tiempo real transcurrido en días desde la fecha inicial, lo que permite obtener el número de días que han pasado desde la fecha final del proyecto. Estos días son expresados como un porcentaje del valor de la duración planificada. A continuación, en las tablas 4, 5 y 6, se pueden visualizar algunos ejemplos de algunos proyectos que fueron creados en el aplicativo web.

Datos	
Duración (desde la fecha de inicio) =	2 días
Tiempo transcurrido (desde la fecha de inicio) =	3 días
Operación	
Retraso =	$\left(\frac{\text{tiempo transcurrido}}{\text{duracion}} - 1\right) * 100$
Retraso =	$\left(\frac{3}{2} - 1\right) * 100$
Retraso =	50 %

Tabla 4. Índice de retraso - ejemplo uno

Datos	
Duración (desde la fecha de inicio) =	6 días
Tiempo transcurrido (desde la fecha de inicio) =	9 días
Operación	
Retraso =	$\left(\frac{\text{tiempo transcurrido}}{\text{duracion}} - 1\right) * 100$
Retraso =	$\left(\frac{9}{6} - 1\right) * 100$
Retraso =	50 %

Tabla 5. Índice de retraso - ejemplo dos

Datos	
Duración (desde la fecha de inicio) =	10 días
Tiempo transcurrido (desde la fecha de inicio) =	12 días
Operación	
Retraso =	$\left(\frac{\text{tiempo transcurrido}}{\text{duracion}} - 1\right) * 100$
Retraso =	$\left(\frac{12}{10} - 1\right) * 100$
Retraso =	20 %

Tabla 6. Índice de retraso - ejemplo tres

- **On-time**

Se evalúan los proyectos que se han cumplido antes de la fecha límite. Cuando un usuario finaliza un proyecto, y este ha sido aprobado, el sistema almacena la fecha de aprobación con el objetivo de visualizar el número de proyectos se han cumplido a tiempo, lo cual permitirá verificar, en estudios futuros, como la plataforma está influyendo en el éxito de los proyectos. En la tabla 7 se puede visualizar un ejemplo con datos de un proyecto registrado en la plataforma.

Datos	
Fecha Inicial	01-05-2019
Fecha Final	09-05-2019
Duración	8 días
Fecha de Entrega y aprobación	08-05-2019
Resultado	Verdadero

Tabla 7. Índice on-time - ejemplo

- **Índice de avance**

Es aplicado en proyectos que tienen uno o varios proyectos descendientes. Se evalúa el porcentaje de avance, que se espera tener en un determinado tiempo entre la fecha inicial y final del proyecto. Se toma en cuenta dos tipos de avance:

- **Avance real:** es un porcentaje obtenido a partir del número de sub-proyectos que se encuentran en estado finalizado.
- **Avance esperado:** es un porcentaje que se espera tener en el día actual basándose en la fecha inicial y final del proyecto. En las tablas 8, 9 y 10 se visualizan datos de algunos proyectos creados en la plataforma y el proceso para obtener su índice de avance.

Datos	
Tiempo esperado o duración=	10 días
Tiempo transcurrido desde la fecha de inicio=	3 días
Número de sub-proyectos=	4 sub-proyectos
Sub-proyectos aprobados o finalizados=	1
Avance real=	25 %
Operación	
Avance esperado =	$\frac{(\text{tiempo transcurrido} * 100)}{\text{tiempo esperado}}$
Avance esperado =	$\frac{(3 * 100)}{10}$
Avance esperado =	30 %

Tabla 8. Índice de avance - ejemplo uno

Datos	
Tiempo esperado=	3 días
Tiempo transcurrido desde la fecha de inicio =	2 días
Número de sub-proyectos=	6 sub-proyectos
Sub-proyectos aprobados=	3
Avance real=	50 %
Operación	
Avance esperado =	$\frac{(\text{tiempo transcurrido} * 100)}{\text{tiempo esperado}}$
Avance esperado =	$\frac{(2 * 100)}{3}$

Avance esperado =	66.66 %
--------------------------	---------

Tabla 9. Índice de avance - ejemplo dos

Datos	
Tiempo esperado o duración=	5 días
Tiempo transcurrido desde la fecha de inicio =	3 días
Número de sub-proyectos=	5 sub-proyectos
Sub-proyectos aprobados=	2
Avance real=	40 %
Operación	
Avance esperado =	$\frac{(\text{tiempo transcurrido} * 100)}{\text{tiempo esperado}}$
Avance esperado =	$\frac{(3 * 100)}{5}$
Avance esperado =	60 %

Tabla 10. Índice de avance - ejemplo tres

Finalmente se estableció un plan de pruebas de la aplicación, a través de plantillas que fueron puestas en consideración de un grupo de evaluación. Cada una de las pruebas de usuario está enfocada en las funcionalidades y opciones que presenta el sistema para en la creación de proyectos y administración de sus elementos. A continuación se presenta la plantilla utilizada por los distintos usuarios.

Plantilla para pruebas de usuario

PU – CASO DE PRUEBA				
	Descripción.-			
	Navegador.-			
	Sistema Operativo.-			
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1				
	SI		NO	Observación.-
2				
	SI		NO	Observación.-
n				
	SI		NO	Observación.-

Tabla 11. Plantilla de pruebas de usuario

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES

A través de la revisión de la literatura realizada en este trabajo, se ha podido determinar que en la actualidad la gestión de proyectos empresariales afronta una multitud de desafíos ocasionados principalmente por el incremento de la complejidad inicial y la incapacidad de las organizaciones en adaptar su estructura para afrontar estos nuevos escenarios de forma ágil y dinámica. Como una respuesta a esta incipiente necesidad, se propone el uso de las estructuras fractales dentro de la gestión de proyectos empresariales debido a su capacidad de adaptación a los requerimientos cambiantes y la gestión adecuada de la complejidad de los proyectos a distintos niveles. En los casos revisados se pudo verificar la influencia positiva de estas estructuras sobre diversos campos como la manufactura, la medicina y la gestión empresarial.

En base a los conceptos revisados previamente, se implementó un aplicativo web social para la gestión colaborativa de proyectos, en donde su estructura permite valorar el aporte de cada individuo, tanto a nivel local como en relación al proyecto completo. La interrelación existente entre los proyectos y sub-proyectos se presenta como una estructura jerárquica (a modo árbol) en la cual los nuevos proyectos se van registrando, a la vez que mantienen su autonomía y gestión de recursos propia. Cada uno de los proyectos conserva una propiedad de auto-similitud, debido a que su estructura se replica en cualquier escala, lo cual facilita la organización y la toma de decisiones.

Las pruebas funcionales realizadas sobre el aplicativo han podido demostrar el cumplimiento de los requerimientos definidos para el desarrollo, sin embargo, para poder cuantificar el efecto del sistema sobre la gestión de proyectos empresariales se han seleccionado tres métricas: índice de avance, on-time e índice de retraso de cada proyecto que forma parte del árbol jerárquico. En trabajos futuros se podrá realizar una recopilación de estas métricas aplicadas a proyectos de diversa índole para PYMES, a fin de evaluar la necesidad de nuevos indicadores y los beneficios que las estructuras fractales brindan en comparación a las técnicas tradicionales de gestión de proyectos.

Anexo 1. Pruebas de usuario

1.1 Registro de usuario

PU – REGISTRO DE USUARIO				
	Descripción.-	Realizar los datos de un usuario nuevo		
	Navegador.-	Google Chrome.		
	Sistema Operativo.-	Windows 10.		
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Acceder al sistema web mediante la siguiente URL: <u>http://localhost:8080/TESIS_CV/</u>			El sistema mostrará la pantalla de inicio del sistema. En la parte superior derecha de la pantalla, se podrán visualizar dos botones 1. Ingreso 2. Registro
	SI	x	NO	Observación.-
2	Hacer clic en el botón de registro			El sistema mostrará un formulario para crear una nueva cuenta. En caso de que tenga una cuenta creada, la pantalla mostrará un enlace para ingresar a una cuenta existente.
	SI	x	NO	Observación.-
3	Ingresar la información solicitada en el formulario de registro.			En caso de que un campo requerido en el formulario de registro no sea válido, el sistema indicará un mensaje de “Campo

					requerido”
	SI	x	NO		Observación.-
4	Dar clic en botón “Crear una nueva cuenta”				El sistema indicará un mensaje de “Usuario creado exitosamente” y dirigirá al usuario a la pantalla de inicio de sesión
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 12. PU-Registro de usuario

1.2 Inicio de sesión

PU – INICIO DE SESIÓN		
	Descripción.-	Iniciar sesión en el sistema con las credenciales registradas al crear una nueva cuenta.
	Navegador.-	Google Chrome
	Sistema Operativo.-	Windows 10
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-
1	Ingresar a la pantalla de iniciar sesión.	El sistema mostrará una pantalla en donde se puede iniciar sesión ingresando las credenciales del usuario. Desde esta interfaz se puede crear una nueva cuenta usando el enlace “ <i>registrar una nueva cuenta</i> ”, recuperar la contraseña con la opción “ <i>¿Olvidó su contraseña?</i> ” y recuperar su usuario en “ <i>¿Olvidó su usuario?</i> ”

	SI	x	NO		Observación.-
2	Ingresar las credenciales en el formulario de ingreso a cuenta.				El sistema muestra la pantalla principal del sistema <ul style="list-style-type: none"> • Menú de navegación • Mis Ideas • Feed de proyectos • Porcentaje de proyectos
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 13. PU-Inicio de sesión

1.3 Recuperar contraseña

PU – RECUPERAR CONTRASEÑA					
	Descripción.-		Recuperar la contraseña en caso de que el usuario no la recuerde.		
	Navegador.-		Google Chrome		
	Sistema Operativo.-		Windows 10		
N°	Pasos.-				Resultado Esperado.-
1	Dar clic en enlace “¿OLVIDÓ SU CONTRASEÑA?”				El sistema mostrará una pantalla en donde el usuario puede ingresar su correo electrónico.
	SI	x	NO		Observación.-
2	Dar clic en el botón “ENVIAR”				El sistema enviará a su correo electrónico un mensaje con la contraseña solicitada.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 14. PU-Recuperar contraseña

1.4 Recuperar usuario

PU – RECUPERAR USUARIO				
	Descripción.-	Recuperar el username en el caso de olvido.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Dar clic en enlace “¿OLVIDÓ SU USUARIO?”			El sistema mostrará una pantalla en donde el usuario puede ingresar su correo electrónico.
	SI	x	NO	Observación.-
2	Dar clic en el botón “ENVIAR”			El sistema enviará al correo electrónico un mensaje con los datos de la cuenta.
	SI	x	NO	Observación.-

Tabla 15. PU-Recuperar usuario

1.5 Crear proyecto raíz

PU – Crear proyecto raíz	
Descripción.-	Registrar un nuevo proyecto que no descende de otro proyecto, es decir que no tiene relación con otros proyectos.
Navegador.-	Google Chrome
Sistema Operativo.-	Windows 10

N°	Pasos.-				Resultado Esperado.-
1	Hacer clic en el menú “Nueva Idea”, ubicado en el menú superior.				El sistema mostrará un formulario para el ingreso de información del nuevo proyecto, así como una lista de grupos y usuarios registrados en el sistema.
		SI	x	NO	Observación.-
2	Hacer clic sobre la casilla circular de la lista de grupos.				El nombre del grupo seleccionado se visualizará automáticamente en el campo de “Grupos Invitados” en el formulario de registro.
		SI	x	NO	Observación.-
3	Hacer clic sobre la casilla circular de la lista de amigos.				El nombre del amigo seleccionado se visualizará automáticamente en el campo de “Amigos Invitados” en el formulario de registro.
		SI	x	NO	Observación.-
4	Marcar o desmarcar la casilla de responsable				La casilla de responsable viene marcada por defecto, sin embargo se puede desmarcar. Al marcar esta casilla, el usuario que está creando el proyecto raíz se asigna como responsable del mismo.
		SI	x	NO	Observación.-
5	Marcar o desmarcar la casilla de Proyecto Abierto				La casilla “Proyecto Abierto” viene marcada por defecto, sin embargo, se puede desmarcar. Al marcar esta casilla, se habilita el

				proyecto para que todos los usuarios del sistema participen en su gestión. En caso contrario, únicamente participarán en el proyecto los usuarios seleccionados.
	SI	x	NO	Observación.-
	Dar clic en botón “Guardar”			El sistema mostrará un mensaje indicando que el proyecto se creó exitosamente y mostrará un resumen de la información.
	SI	x	NO	Observación.-

Tabla 16. PU-Crear proyecto raíz

1.6 Modificar proyecto raíz

PU – MODIFICAR PROYECTO RAÍZ				
	Descripción.-	Modificar información de proyecto raíz.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-		
1	En la pantalla de resumen de idea, hacer clic en botón “Editar Idea”	El sistema habilitará los campos que pueden ser modificados.		
	SI		NO	Observación.-
2	Hacer clic en botón “Guardar Cambios”	El sistema mostrará un resumen de la información del proyecto.		
	SI	x	NO	Observación.-

Tabla 17. PU-Modificar Proyecto Raíz

1.7 Refinar proyecto raíz

PU – REFINAR PROYECTO RAÍZ		
	Descripción.-	La refinación permite publicar comentarios y respuestas del usuario creador y de otros usuarios del sistema. Cabe recalcar que los comentarios de otros usuarios dependerán de si el proyecto es abierto o cerrado. En esta pantalla, se seleccionan y se añaden los comentarios que aportan significativamente al desarrollo del proyecto.
	Navegador.-	Google Chrome
	Sistema Operativo.-	Windows 10
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-
1	Ingresar a la pantalla de refinación de proyectos.	<p>El sistema mostrará la pantalla de refinación de proyectos, en donde se tendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campo para escribir comentarios • Botón para publicar comentarios • Filtros de orden ascendente y descendente • Sección para comentarios publicados • Sección para comentarios añadidos • Botón para administrar

				necesidades
	SI	x	NO	Observación.-
2	Escribir comentario en campo "Publicar Mensaje". Dar clic en el botón "Publicar"			El sistema mostrará el comentario publicado. En el comentario, se visualizarán los botones de "Me gusta" y "Añadir"
	SI	x	NO	Observación.-
3	Dar clic en botón "Me gusta"			El número de "me gusta" del comentario se incrementará.
	SI	x	NO	Observación.-
4	Dar clic en botón "Añadir"			El comentario se visualizará en el panel lateral izquierdo de la pantalla del sistema, acompañado por los botones "Eliminar" y "Administrar Necesidades". El comentario que se añadió, permanecerá en la sección de comentarios publicados.
	SI	x	NO	Observación.-
5	Seleccionar en la lista de "Ordenar por" la opción "Más Likes".			Los comentarios publicados se ordenarán de manera ascendente en referencia a los comentarios que tengan mayor cantidad de "Me gusta"
	SI	x	NO	Observación.-
6	Seleccionar en la lista de "Ordenar por" la opción "Menos Likes"			Los comentarios publicados se ordenarán de manera descendente en referencia a los comentarios que tengan menor cantidad de "Me

					gusta”
	SI	x	NO		Observación.-
7	Seleccionar en la lista de “Ordenar por” la opción Fecha,				Los comentarios publicados se ordenarán de manera ascendente en referencia a su fecha de publicación.
	SI	x	NO		Observación.-
8	Dar clic en botón “Eliminar” en la sección de comentarios añadidos				El comentario desaparecerá de la sección de comentarios añadidos.
	SI	x	NO		Observación.-
9	Dar clic en botón “Administrar Necesidades”				El sistema mostrará la pantalla para administrar las necesidades en base a los comentarios añadidos.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 18. PU-Refinar Proyecto Raíz

1.8 Administrar necesidades

PU – ADMINISTRAR NECESIDADES	
Descripción.-	Permite crear necesidades a manera de hashtags (#), con el objetivo de que estos últimos se transformen en categorías. Los comentarios que fueron añadidos en la refinación del proyecto, se asignan a distintos hashtags. Adicionalmente cada uno de los comentarios se puede modificar. A cada una de las necesidades categorizadas se les asignarán propuestas de solución.
Navegador.-	Google Chrome

	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Ingresar a la pantalla de administración de necesidades.			<p>El sistema mostrará la pantalla con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sección de necesidades • Botón hashtag (#) • Botón para generar propuestas • Lista de comentarios añadido desde la refinación del proyecto • Botón Añadir • Botón Editar
	SI	x	NO	Observación.-
2	Hacer clic sobre botón de hashtag (#)			El sistema desplegará un campo de texto, en donde se deberá ingresar el nombre del hashtag que se requiere crear.
	SI	x	NO	Observación.-
3	Dar clic en el botón (+)			El sistema despliega el mensaje de "Hashtag creado exitosamente"
	SI	x	NO	Observación.-
4	Dar clic en el botón Editar			El sistema mostrará un cuadro de texto en donde se puede modificar el comentario.
	SI	x	NO	Observación.-
5	Dar clic en el botón de Guardar Cambios			El sistema mostrará el comentario que se seleccionó para editar, con

					los cambios realizados.
	SI	x	NO		Observación.-
6	Dar clic en el botón Agregar				Se visualizará una lista con los hashtags registrados.
	SI	x	NO		Observación.-
7	Seleccionar un hashtag de la lista que genera el botón Agregar				El comentario que se seleccionó para agregar a un hashtag se visualizará en la sección de necesidades, agrupados por el hashtag respectivo. Los comentarios pueden estar asignados a n número de hashtags en el sistema.
	SI	x	NO		Observación.-
8	Hacer clic en botón “Generar Propuestas”				El sistema dirigirá al usuario a la pantalla de administración de propuestas.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 19. PU-Administrar necesidades

1.9 Administrar propuestas

PU – ADMINISTRACIÓN DE PROPUESTAS	
Descripción.-	A partir de las necesidades categorizadas se realizan distintas propuestas con el objetivo de que estas solucionen las necesidades. Posteriormente, se deberán aprobar aquellas propuestas que se desean administrar.

	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Ingresar en la pantalla de administración de propuestas			<p>El sistema visualizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sección de necesidades en donde se ubicarán las necesidades agrupadas por los hashtags acompañadas de casillas de verificación. • Formulario para generar una nueva propuesta. • Panel inferior en donde se listan las propuestas generadas.
	SI	x	NO	Observación.-
2	Hacer clic sobre la casilla de verificación ubicada a continuación de cada necesidad.			La casilla de verificación se marcará al ser seleccionada.
	SI	x	NO	Observación.-
3	Ingresar datos en el formulario y dar clic en el botón guardar.			<ul style="list-style-type: none"> • En caso de que un campo no cumpla con el texto requerido, se mostrará un mensaje de advertencia. • En caso de que el ingreso de información en el formulario de la propuesta haya cumplido con los requerimientos, el sistema mostrará el mensaje de

					<p>“Propuesta creada exitosamente”</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará las propuestas generadas acompañadas por el botón “Aprobar Propuesta”
	SI	x	NO		Observación.-
4	Dar clic en el botón de Aprobar Propuesta				El sistema mostrará un mensaje de “Propuesta Aprobada”
	SI	x	NO		Observación.-
5	Dar clic en el botón de Visualizar Árbol				El sistema dirigirá al usuario a la pantalla de consulta del árbol del proyecto.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 20. PU- Administrar Propuestas

1.10 Consultar árbol del proyecto

PU – CONSULTAR ÁRBOL DEL PROYECTO	
Descripción.-	Permite consultar la jerarquía con la que se va desarrollando el proyecto. Desde el árbol del proyecto se puede realizar la configuración general del proyecto, administrar insumos o asignar responsables. Adicionalmente, la jerarquía permite al usuario crear sub-proyectos o refinar el actual,
Navegador.-	Google Chrome
Sistema Operativo.-	Windows 10

N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-		
1	Ingresar a la pantalla de consulta del árbol del proyecto	El sistema genera un gráfico de árbol jerárquico compuesto por varias entidades o nodos (proyectos). En cada entidad se visualiza su información (icono y nombre), y las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Configuración. • Insumos. • Responsable • Crear Sub-proyecto. • Refinar Proyecto. 		
	SI	x	NO	Observación.-
2	Seleccionar la opción de configuración.	El sistema dirige al usuario a la pantalla de configuración del nodo (proyecto)		
	SI	x	NO	Observación.-

Tabla 21. PU-Consultar árbol de proyecto

1.11 Configuración de proyecto

PU – CONFIGURACIÓN DE PROYECTO	
Descripción.-	El sistema le permite realizar la configuración del nodo, de tal forma que el usuario puede modificar los amigos invitados, presupuesto y la duración del proyecto.
Navegador.-	Google Chrome
Sistema Operativo.-	Windows 10

N°	Pasos.-				Resultado Esperado.-
1	<p>Seleccionar el icono de configuración.</p>				<p>En caso de que el usuario sea el responsable del nodo, el sistema mostrará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Estado actual • Miembros • Duración • Presupuesto • Nivel de avance • Opción de configuración el proyecto. <p>En caso de que el usuario no sea el responsable el sistema visualiza lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del proyecto • Descripción del proyecto
	SI	x	NO		Observación.-
2	<p>Seleccionar la opción de configurar el proyecto</p>				<p>El sistema visualizará la siguiente información del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado actual • Miembros • Duración • Fecha de inicio • Fecha de finalización • Presupuesto • Nivel de avance <p>Adicionalmente, en esta pantalla se puede modificar a través de</p>

					botones, los siguientes datos del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto • Duración • Agregar nuevos miembros
	SI	x	NO		Observación.-
3	Dar clic en opción Agregar nuevos miembros				El sistema mostrará una pantalla modal en donde se tiene la opción de buscar a los usuarios (amigos) a través de un campo de búsqueda.
	SI	x	NO		Observación.-
4	Escribir en el campo de búsqueda, el nombre del usuario (amigo)				Si el sistema no encontró a ningún usuario se muestra un mensaje de advertencia. Caso contrario, el sistema muestra los resultados de la búsqueda de amigos en una ventana modal. En cada uno de los resultados se muestra los datos (nombre, apellido, foto) y la opción agregar miembro
	SI	x	NO		Observación.-
5	Seleccionar la opción agregar miembro.				El sistema agrega al usuario a la lista de miembros del proyecto.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 22. PU-Configuración de proyecto

1.12 Editar presupuesto de proyecto

PU – EDITAR PRESUPUESTO DE PROYECTO				
	Descripción.-	En caso de que el usuario responsable reciba una notificación para modificar el presupuesto o simplemente necesite modificarlo, en la pantalla de configuración de proyecto tiene la opción de modificar el presupuesto.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Ingresar a la configuración de nodo y seleccionar la opción editar presupuesto del proyecto.			<p>El sistema mostrará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campo de texto en donde se podrá ingresar la nueva cantidad de presupuesto. • Opción de guardar el nuevo presupuesto. • Opción de cancelar.
	SI	x	NO	Observación.-
2	Seleccionar la opción de guardar el presupuesto			<p>En caso de que se modifique el presupuesto de un nodo tarea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el presupuesto ingresado no excede del presupuesto del nodo padre, el sistema le permite guardar el nuevo registro. • Caso contrario se mostrará un mensaje de advertencia indicando que el

					presupuesto ingresado no puede ser guardado.
	SI	x	NO		Observación.-
3	Seleccionar la opción cancelar				El sistema deja de mostrar el campo de texto y muestra la pantalla de configuración de nodo.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 23. PU-Editar presupuesto de proyecto

1.13 Editar duración de proyecto

PU – EDITAR DURACIÓN DE PROYECTO		
	Descripción.-	En caso de que el usuario responsable reciba una notificación para modificar la duración de días o simplemente necesite modificarla, en la pantalla de configuración de proyecto se tiene la opción de modificar la duración de días de proyecto.
	Navegador.-	Google Chrome
	Sistema Operativo.-	Windows 10
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-
1	Ingresar a la configuración de nodo y seleccionar la opción editar el número de días del proyecto.	El sistema mostrará: <ul style="list-style-type: none"> • Campo de texto en donde se podrá ingresar la nueva cantidad de días. • Opción de guardar el nuevo presupuesto.

					<ul style="list-style-type: none"> • Opción de cancelar.
	SI	x	NO		Observación.-
2	Seleccionar la opción de guardar.				<ul style="list-style-type: none"> • Si la cantidad de días ingresada no excede de la cantidad de días que tiene asignado el nodo padre, el sistema le permitirá guardar el nuevo registro. • En caso contrario se mostrará un mensaje de advertencia indicando que la nueva cantidad de días ingresada no puede ser guardada.
	SI	x	NO		Observación.-
3	Seleccionar la opción cancelar				El sistema deja de mostrar el campo de texto y muestra la pantalla de configuración de nodo.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 24. PU-Editar duración de proyecto

1.14 Terminar producto

PU – TERMINAR PRODUCTO	
Descripción.-	En la opción de terminar producto se realiza la acción de aprobar un proyecto. Esta acción la puede realizar

		únicamente el usuario responsable del proyecto.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-		
1	Ingresar a la configuración de nodo y seleccionar la opción de terminar producto	<p>En caso de que los nodos hijos de ese proyecto estén en el estado aprobado, el sistema permitirá cambiar de estado al proyecto y mostrará un mensaje de advertencia <i>“El nodo actual se encuentra aprobado.”</i></p> <p>En caso contrario si los nodos hijos no están aprobados, el sistema mostrará un mensaje de advertencia: <i>“Para realizar la aprobación es necesario que todos los nodos hijos, del nodo actual, estén cerrados”</i></p>		
	SI	x	NO	Observación.-
2	Ingresar a la configuración de nodo y seleccionar la opción de cancelar producto	<p>En caso de que los nodos hijos de ese proyecto tengan el estado de aprobado, el sistema permitirá cambiar de estado al proyecto y mostrará un mensaje de advertencia <i>“El nodo actual se encuentra cancelado.”</i></p>		
	SI	x	NO	Observación.-

Tabla 25. PU-Terminar producto

1.15 Solicitud de aprobación de proyectos a usuario responsable.

PU – SOLICITUD DE APROBACIÓN DE PROYECTOS A USUARIO RESPONSABLE.				
	Descripción.-	El usuario responsable del proyecto recibe una notificación de tipo aprobación de proyecto hijo.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-		
1	Seleccionar la opción de notificaciones en el menú superior del sistema.	El sistema dirigirá al usuario a la pantalla de notificaciones.		
	SI		NO	Observación.-
2	Seleccionar la notificación.	El sistema muestra en una nueva pantalla la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Datos del usuario que envió la solicitud • Datos del proyecto que está solicitando aprobar • Campo de entrada para ingresar la calificación (entre 1 y 6) del proyecto • Opción de aprobar proyecto • Opción de rechazar proyecto 		

	SI	X	NO		Observación.-
3	Seleccionar la opción aprobar proyecto.				El sistema muestra un mensaje de proyecto aprobado.
	SI	x	NO		Observación.-
4	Seleccionar la opción rechazar proyecto				El sistema redirige a la pantalla de inicio del sistema
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 26. PU-Solicitud de aprobación de proyectos a usuario responsable.

1.16 Solicitud de cancelación de proyectos a usuario responsable.

PU – SOLICITUD DE CANCELACIÓN DE PROYECTOS A USUARIO RESPONSABLE.					
	Descripción.-		El usuario responsable del proyecto recibe una notificación del tipo cancelación de proyecto hijo.		
	Navegador.-		Google Chrome		
	Sistema Operativo.-		Windows 10		
N°	Pasos.-				Resultado Esperado.-
1	Seleccionar la opción de notificaciones en el menú superior del sistema.				El sistema dirigirá al usuario a la pantalla de notificaciones.
	SI		NO		Observación.-
2	Seleccionar la notificación.				<p>El sistema muestra en una nueva pantalla la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datos del usuario que envió la solicitud

					<ul style="list-style-type: none"> • Datos del proyecto que está solicitando aprobar • Campo de entrada para ingresar la calificación (entre 1 y 6) del proyecto • Opción de aprobar proyecto • Opción de rechazar proyecto
	SI	X	NO		Observación.-
3	Seleccionar la opción cancelar proyecto.				El sistema muestra un mensaje de proyecto cancelado.
	SI	x	NO		Observación.-
4	Seleccionar la opción rechazar solicitud.				El sistema redirige a la pantalla de inicio del sistema
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 27. PU-Solicitud de cancelación de proyectos a usuario responsable.

1.17 Gestionar responsable.

PU – GESTIONAR RESPONSABLE	
Descripción.-	Se gestionan los responsables desde el ícono correspondiente en cada proyecto.
Navegador.-	Google Chrome
Sistema	Windows 10

Operativo.-				
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Ingresar a la pantalla de consulta del árbol del proyecto			<p>El sistema genera un gráfico de árbol jerárquico compuesto por varias entidades o nodos (proyectos). En cada entidad se visualiza su respectiva información (icono y nombre), y las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración. • Insumos. • Responsable • Crear Sub-proyecto. • Refinar Proyecto.
	SI	x	NO	Observación.-
2	Seleccionar el icono de responsable.			<p>En caso de que el usuario sea el responsable del proyecto, el sistema generará una sección informativa que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellido • Foto <p>En caso contrario, en la sección de responsables se visualiza el botón de <i>“asignar responsable”</i>.</p>
	SI	x	NO	Observación.-
3	Seleccionar la opción de asignar responsable.			<p>El sistema muestra en una pantalla modal la lista de los postulantes cada uno de los cuales tiene los siguientes datos:</p>

					<ul style="list-style-type: none"> • Foto • Nombre • Apellido • Botón de opción (radio button) • Opción asignar responsable
	SI	x	NO		Observación.-
4	Seleccionar al responsable y el botón de asignar responsable				El sistema registra al usuario postulante seleccionado como nuevo responsable del proyecto.
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 28. PU-Gestionar responsable.

1.18 Solicitud de postulación de responsable dirigida al usuario responsable del proyecto.

PU – SOLICITUD DE POSTULACION DE RESPONSABLE DIRIGIDA AL USUARIO RESPONSABLE DEL PROYECTO.					
	Descripción.-	El usuario responsable del proyecto recibe una notificación de tipo postulación de responsable de un proyecto hijo			
	Navegador.-	Google Chrome			
	Sistema Operativo.-	Windows 10			
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-			
1	Seleccionar la opción de notificaciones en el menú superior del sistema.	El sistema dirigirá al usuario a la pantalla de notificaciones.			
	SI		NO		Observación.-

2	Seleccionar la notificación.			El sistema muestra en una nueva pantalla la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Datos del usuario que envió la solicitud • Datos del proyecto que está solicitando aprobar • Campo de entrada para ingresar la calificación (entre 1 y 6) del proyecto • Opción de aprobar proyecto • Opción de rechazar proyecto
	SI		NO	Observación.-
3	Seleccionar la opción aceptar proyecto.			El sistema registra al usuario en la lista de postulantes del proyecto
	SI	x	NO	Observación.-
4	Seleccionar la opción rechazar solicitud.			El sistema redirige a la pantalla de inicio del sistema
	SI	x	NO	Observación.-

Tabla 29. PU-Solicitud de postulación de responsable dirigida al usuario responsable del proyecto.

1.19 Solicitud de cambio de duración del proyecto.

PU – SOLICITUD DE CAMBIO DE DURACIÓN DEL PROYECTO	
Descripción.-	El usuario responsable del proyecto recibe una notificación de tipo cambio de duración de proyecto hijo

		con la finalidad de realizar la aprobación del número de días solicitado.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Seleccionar la opción de notificaciones en el menú superior del sistema.			El sistema dirigirá al usuario a la pantalla de notificaciones.
	SI		NO	Observación.-
2	Seleccionar la notificación.			<p>El sistema muestra en una nueva pantalla la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos del usuario que envió la solicitud • Datos del proyecto que está solicitando aprobar • Campo de entrada para ingresar la calificación (entre 1 y 6) del proyecto • Opción de aprobar proyecto • Opción de rechazar proyecto
	SI		NO	Observación.-
3	Realizar prueba de usuario 1.13(Editar duración de proyecto)			

Tabla 30. PU-Solicitud de cambio de duración del proyecto.

1.20 Gestionar insumos.

PU – GESTIONAR INSUMOS				
	Descripción.-	Permite agregar o eliminar insumos de un proyecto.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-		Resultado Esperado.-	
1	Ingresar a la pantalla de consulta del árbol del proyecto		<p>El sistema genera un gráfico de árbol jerárquico compuesto por varias entidades o nodos (proyectos). En cada entidad se visualiza su respectiva información (icono y nombre), y las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración. • Insumos. • Responsable • Crear Sub-proyecto. • Refinar Proyecto. 	
	SI		NO	
	Observación.-			
2	Seleccionar la opción de insumos.		<p>El sistema despliega un panel lateral, en el que se visualiza lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de proyectos que son insumos. En cada proyecto se visualiza la siguiente información. <ul style="list-style-type: none"> • Icono • Título de proyecto • Opción de administrar 	

					insumos.
	SI		NO		Observación.-
3	Seleccionar el botón de administrar insumos.				<p>El sistema mostrará una pantalla de administración de insumos, con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vista en árbol de todos los proyectos que forman parte de un árbol de proyectos principal <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de proyecto • Opción agregar como insumo. • Lista de proyectos que han sido agregados como insumos del proyecto actual <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de proyecto • Opción eliminar insumo.
	SI	x	NO		Observación.-
4	Seleccionar la opción Agregar como Insumo				El proyecto que se seleccionó se agrega como insumo del proyecto actual
	SI	x	NO		Observación.-
5	Seleccionar la opción Eliminar insumo				El proyecto que se seleccionó se elimina de la lista de insumos del proyecto actual
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 31. PU-Gestionar insumos.

1.21 Búsqueda general.

PU – BÚSQUEDA GENERAL				
	Descripción.-	Permite la búsqueda de personas y proyectos que están registrados en el sistema.		
	Navegador.-	Google Chrome		
	Sistema Operativo.-	Windows 10		
N°	Pasos.-			Resultado Esperado.-
1	Selecciona la opción de búsqueda de la barra de menú			El sistema despliega una ventana modal con una barra de búsqueda, una lista desplegable con las opciones disponibles de búsqueda (personas y proyectos) y un botón con la opción buscar.
	SI	x	NO	Observación.-
2	Ingresar la cadena de búsqueda en el campo de texto, escoger el tipo de búsqueda de la lista desplegable y seleccionar la opción buscar.			<p>El sistema muestra los resultados de la búsqueda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario seleccionó la opción proyectos, se visualiza la lista de proyectos encontrados en el sistema. En cada uno se visualiza su foto y título. • Si el usuario seleccionó la opción personas, se visualiza la lista de personas

					<p>encontradas en el sistema. En cada una se visualiza su foto, nombre y apellido. Si es que una persona en los resultados no es amigo del usuario actual, se muestra la opción de agregar amigos que permite enviarle una solicitud de amistad.</p>
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 32. PU-Búsqueda general.

1.22 Gestión de amigos

PU – GESTIÓN DE AMIGOS		
	Descripción.-	Permite realizar la gestión de amigos en el sistema.
	Navegador.-	Google Chrome
	Sistema Operativo.-	Windows 10
N°	Pasos.-	Resultado Esperado.-
1	ingresar en la opción de amigos en la barra de menú	<p>El sistema muestra en pantalla lo siguiente</p> <p>Lista de amigos del usuario. Para cada amigo se visualiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos del usuario (foto, nombre y apellido). • Opciones (Eliminar Amigo). <p>Lista de solicitudes de amistad.</p>

					<ul style="list-style-type: none"> • Solicitudes de amistad recibidas de otros usuarios. Para cada usuario se muestra lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Datos del usuario (foto, nombre y apellido). ○ Opciones (Aceptar Solicitud). • Solicitudes de amistad enviadas a otros usuarios. Para cada usuario se muestra lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Datos del usuario (foto, nombre y apellido). ○ Opciones (Cancelar Solicitud Enviada)
	SI	x	NO		Observación.-
2	Seleccionar la opción eliminar amigo				El sistema elimina al usuario de la seleccionado de la lista de amigos
	SI	x	NO		Observación.-
3	Seleccionar la opción Aceptar Solicitud				El sistema registra al usuario en la lista de amigos del usuario actual.
	SI	x	NO		Observación.-
4	Seleccionar la opción cancelar solicitud				El sistema elimina la solicitud enviada
	SI	x	NO		Observación.-

Tabla 33. PU-Gestión de amigos

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, J. (2002). Curvas Fractales. SIGMA, Revista de Matemáticas, 20, 79-92.
- Alejandro, L., Alonso, A., Alvarado, D., Álvarez, A., Andrea, J., Aquino, M. F., & Baldallo, M. (2017). Venezuela en la mira de las Ciencias Económicas y Sociales. Encuentro de saberes.
- Arévalo, L. E. B. (2016). La comprensión de las organizaciones empresariales y su ambiente como sistemas de complejidad creciente: rasgos e implicaciones. Ingeniería, 21(3), 363-377.
- Assis, T. A. D., Miranda, J. G. V., Mota, F. D. B., Andrade, R. F. S., & Castilho, C. M. C. D. (2008). Geometría fractal: propiedades e características de fractais ideais.
- Bandala, C. A. J. (2015). La transmodernidad en los estudios organizacionales. La metáfora del fractal. Revista Internacional de Organizaciones, (14), 77-100.
- Blanco, C. L. (2012). Empresas Familiares: Un Análisis Desde El Pensamiento Complejo. Revista UIS Humanidades, 40(2).
- Betancourt, E. E. W. (2019). Organización fractal, la gerencia y el aprendizaje organizacional: algunas reflexiones. Revista de investigación en ciencias contables y administrativas, 4(1).
- Canavesio, M. D. L. M. Hacia una arquitectura fractal para los sistemas de información inter-organizacionales.
- Chávez, N. (2013). La auto-organización en organizaciones que aprenden: Una reflexión de su interrelación. Revista Iberoamericana de Ciencias, 1(6).
- Carpio Cordero, L. E., & Landázuri González, G. D. (2017). Escalabilidad fractal y sus implicaciones para el Desarrollo Organizacional sostenible en las empresas de manufactura del Ecuador (Master's thesis, Universidad del Azuay).
- Casas, J. G. El Conjunto de Cantor. Miscelánea Matemática, (24).

- Chiavenato, I. (2011). Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones. Mc Graw-Hill.
- De las Mercedes Canavesio, M., & Martínez, E. C. (2016). Modelo de compañía fractal orientada a proyectos para redes de pequeñas y medianas empresas. Teuken Bidikay, 8(9), 159-180.
- El universo. (01 de Junio de 2016). Ecuador es el segundo país que más emprende en el mundo, pero los negocios no se consolidan. El universo, pág. Edición Virtual.
- El Kadi, O., de Pelekais, C., Robles, M. A., & Leal, M. (2015). Autotomía caudal como estrategia gerencial para el cambio organizacional en empresas familiares. Desarrollo Gerencial, 7(1).
- Emilio, M. C. E. El Liderazgo En Las Organizaciones Fractales.
- Feldman, D. (2015). Introducing fractals.
- Figueiras, L., Molero, M., Salvador, A., & Zuasti, N. (2000). Una propuesta metodológica para la enseñanza de la Geometría a través de los fractales. Suma, 35, 45-54.
- Herghiligiu, I. V., Lupu, M. L., Robledo, C., & Kobi, A. (2013). A New Conceptual Framework For Environmental Decision Based On Fractal Philosophy. Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ), 12(5).
- Herrera Holguín, M. P., & Inclán Luna, J. C. (2004). Estudio y metodología de diseño de antenas utilizando Geometría Fractal (Antenas fractales) (Bachelor's thesis, Quito: EPN, 2004.).
- Hoverstadt, P. (2009). The Fractal Organization: Creating sustainable organizations with the Viable System Model Wiley.
- Iturriaga, R., & Jovanovich, C. (2014). Fractales, economía y empresas.
- Liste, R. L. (2002). All Lights y Lights Out: una investigación entre luces y sombras. Ideas y Recursos, 25.
- Macias, A. M., & Vidal, A. A. (2002). Evolución de la teoría administrativa. Una visión desde la psicología organizacional.

- Madero Gómez, S. M. (2009). Factores claves para el uso y diseño de un sistema de compensaciones en empresas de servicio: desde una perspectiva cualitativa y descriptiva. *Investigación Administrativa*, (104).
- Maldonado, C. E. (2003). Marco teórico del trabajo en ciencias de la complejidad y siete tesis sobre la complejidad. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 4(9), 139-154.
- Maldonado, C. E., & Gómez_Cruz, N. A. (2010). El mundo de las ciencias de complejidad. Un estado del arte (pp. 134).
- Mandelbrot, B. B. (1983). *The fractal geometry of nature* (Vol. 173, p. 51). New York: WH freeman.
- Martínez, P. G. (2002). Utilidad de los fractales en la prevención de riesgos naturales. Su aplicación en sismicidad, deslizamientos e inundaciones. In *Riesgos naturales* (pp. 173-194). Ariel.
- Miguélez, M. M. (2011). Paradigmas emergentes y ciencias de la complicitad. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (65), 45-80.
- Monterrubio Velasco, M., & Boyer, D. (2017). Simulating the Fractal growth of Quintana Roo's Subaquatic Caves by the Diffusion Limited Aggregation Model. *Computación y Sistemas*, 21(1).
- Munné, F. (2005). ¿Qué es la complejidad?[What's complexity?]. *Encuentros de psicología social*, 3(2), 6-17.
- Nonaka, I., Kodama, M., Hirose, A., & Kohlbacher, F. (2014). Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation—A new paradigm for organizational theory. *European Management Journal*, 32(1), 137-146.
- Peralta, M. E., Marcos, M., Aguayo, F., Lama, J. R., & Córdoba, A. (2015). Sustainable Fractal Manufacturing: a new approach to sustainability in machining processes. *Procedia engineering*, 132, 926-933.

- Poenaru, C. E., Dobrescu, R., & Merezeanu, D. (2017, May). Fractal Organization in Healthcare Information Systems. In Control Systems and Computer Science (CSCS), 2017 21st International Conference on (pp. 406-413). IEEE
- Pulgarín, S., & Pineda, L. (2011). La innovación estratégica: su caracterización y un posible enfoque desde las ciencias de la complejidad. *Criterio Libre*, 9(15), 173-192.
- Rodríguez Zoya, L. G., & Leónidas Aguirre, J. (2011). Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas. *Nómadas*, (30).
- Standish Group, T. (2013). *The Chaos Manifesto. Think Big, Act Small*, Boston: The Standish Group.
- Tosselli, L., Bogado, V., & Martínez, E. (2016). Un Enfoque Integrado para la Gestión de Riesgos y Cambios en la (re) planificación de Proyectos en Organizaciones Fractales. *Revista Tecnología y Ciencia*, (28), 71-86.
- Uriz, I. A. Rsc y Diseño Fractal De La Sostenibilidad. Un Caso Práctico.
- Valdez Cepeda, R. D., & Olivares Sáenz, E. (1998). Geometría fractal en la ciencia del suelo. *Terra Latinoamericana*, 16(3).
- Davis, K., Newstrom, J. W., & Agea, A. E. (2003). *Comportamiento humano en el trabajo*.
- Espinosa, A. T., Sagredo, J. G. C., Reyes, M. M., & García, M. D. L. L. (2012). Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (MVC) en proyectos orientados a la Web. *Ciencia ergo-sum*, 19(3), 239-250.

Doctora María Elena Ramírez Aguilar, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

CERTIFICA:

Que, el Consejo de Facultad en sesión del 23 de enero de 2019, conoció y aprobó la solicitud para realización del trabajo de titulación, presentada por:

Estudiantes: Ana Cristina Cabrera Baculima (cód. 70669) y Gabriel Fernando Vidal Parra (cód. 74997)

Tema: "Aplicación de estructuras fractales y sus efectos en la mejora de técnicas colaborativas de gestión de proyectos".

Previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Telemática

Director: Ing. Paúl Patiño León

Tribunal: Ing. Catalina Astudillo Rodríguez e Ing. Lucía Méndez Tapia

Plazo de presentación del trabajo de titulación: Se fijó como plazo para la entrega del trabajo de titulación, conforme a la Disposición Tercera del Reglamento de Régimen Académico, un período académico contado desde la fecha de aprobación del diseño del trabajo, esto es hasta el 23 de julio de 2019.

E INFORMA:

Que, en aplicación de la Disposición General Cuarta del Reglamento de Régimen Académico vigente, en caso de que los estudiantes no culminen y aprueben el trabajo de titulación luego de dos períodos académicos contados a partir de su fecha de culminación de estudios, deberá realizar la actualización de conocimientos previa a su titulación.

Cuenca, 24 de enero de 2019



Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad de
Ciencias de la Administración



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY
Facultad de Ciencias de la Administración
SECRETARÍA

CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de la escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación: **Aplicación de estructuras fractales y sus efectos en la mejora de técnicas colaborativas de gestión de proyectos**, presentado por los estudiantes Ana Cristina Cabrera Paculima con código 70669 y Gabriel Fernando Vidal Parra con código 74997, previa a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Telemática, para el día **Viernes, 18 de enero de 2019 a las 09:00**

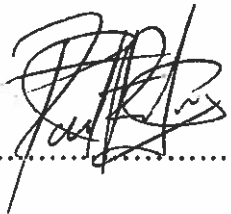
Tomar en cuenta que posterior a la sustentación del Diseño del Trabajo de Titulación, por ningún concepto se puede realizar modificaciones ni cambios en los documentos; únicamente, en caso de diseño aprobado con modificación, el Director adjuntará al esquema un oficio indicando que se procede con los cambios sugeridos.

Cuenca, 16 de enero de 2019

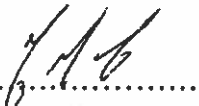


Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad

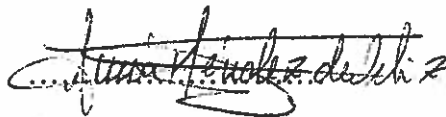
Ing. Paúl Patiño León


.....

Ing. Catalina Astudillo Rodríguez


.....
17-01-2019

Ing. Lucía Méndez Tapia /



Oficio Nro. 007-2019-DIST-UDA

Cuenca, 4 de enero de 2019

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De nuestras consideraciones,

La Junta Académica de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática, reunida el día 4 de enero del 2019, revisó la documentación del trabajo de titulación denominado **“APLICACIÓN DE ESTRUCTURAS FRACTALES Y SUS EFECTOS EN LA MEJORA DE TÉCNICAS COLABORATIVAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS”**, por la/el estudiante **ANA CRISTINA CABRERA BACULIMA**, con código/s estudiantil 70669 y **GABRIEL FERNANDO VIDAL PARRA**, con código/s estudiantil 74997., estudiante/s de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática, y revisado por **PAÚL PATIÑO LEÓN**, previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Telemática.

La Junta Académica considera que la documentación cumple con las normas legales y reglamentarias de la Universidad y de la Facultad de Ciencias de la Administración y designa como miembros del tribunal a **CATALINA ASTUDILLO** y **LUCIA MENDEZ**, así por su digno intermedio, el conocimiento y aprobación por parte del Consejo de Facultad.

Atentamente,



Marcos Orellana Cordero
Coordinador de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática
Universidad del Azuay



ACTA
SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

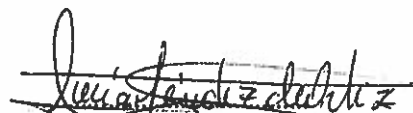
Fecha de sustentación: Viernes, 18 de enero de 2019 a las 09:00

- 1.1. Nombre del estudiante: Ana Cristina Cabrera Baculima y Gabriel Fernando Vidal Parra
- 1.2. Código: 70669 y 74997 respectivamente ✓
- 1.3. Director sugerido: Ing. Paúl Patiño León
- 1.4. Codirector (opcional): _____
- 1.4.1. Tribunal: Ing. Catalina Astudillo Rodríguez e Ing. Lucía Méndez Tapia
- 1.4.2. Título propuesto: **Aplicación de estructuras fractales y sus efectos en la mejora de técnicas colaborativas de gestión de proyectos**
- 1.4.3. Aceptado sin modificaciones : _____ ✓
- 1.4.4. Aceptado con las siguientes modificaciones:
- _____
- _____
- _____
- 1.4.5. No aceptado
- 1.4.6. Justificación:
- _____
- _____
- _____

Tribunal


.....
Ing. Paúl Patiño León


.....
Ing. Catalina Astudillo Rodríguez


.....
Ing. Lucía Méndez Tapia


.....
Srta. Ana C. Cabrera Baculima


.....
Sr. Gabriel Fernando Vidal Parra



.....
Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad



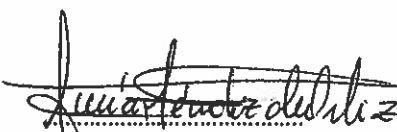
RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN
(Tribunal)

- 1.1. Nombre del estudiante: Ana Cristina Cabrera Baculima y Gabriel Fernandó Vidal Parra
1.2. Código : 70669 y 74997 respectivamente
1.3. Director sugerido: Ing. Paúl Patiño León
1.3.1. Codirector (opcional):
1.4. Título propuesto: **Aplicación de estructuras fractales y sus efectos en la mejora de técnicas colaborativas de gestión de proyectos**
1.4.1. Revisores tribunal: Ing. Catalina Astudillo Rodríguez e Ing. Lucía Méndez Tapia
1.5. Recomendaciones generales de la revisión:

	Cumple	No cumple
Problemática y/o pregunta de investigación		
1. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	/	
2. ¿Tiene relevancia profesional y social?	/	
Objetivo general		
3. ¿Concuerda con el problema formulado?	✓	
4. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	✓	
Objetivos específicos		
5. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	/	
6. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	/	
Metodología		
7. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	✓	
8. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	✓	
9. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	✓	
10. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	✓	
Resultados esperados		
11. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	✓	
12. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	✓	
13. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	✓	
14. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	✓	


.....
Ing. Paúl Patiño León


.....
Ing. Catalina Astudillo Rodríguez


.....
Ing. Lucía Méndez Tapia



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

**DOCTORA LARIZA ROBLES SERRANO, SECRETARIA (E) DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

CERTIFICA:

Que, el señor **VIDAL PARRA GABRIEL FERNANDO** con código de estudiante Nro.
74997, alumno de la carrera de **INGENIERIA DE SISTEMAS Y TELEMATICA**, tiene
aprobado el **91,11%** de créditos de su malla curricular.

Cuenca, 17 de diciembre de 2018

Dra. Lariza Robles Serrano
**SECRETARIA (E) DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

Facultad de Ciencias de la Administración

SECRETARIA

Derecho No 001-010-000143422



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

**DOCTORA LARIZA ROBLES SERRANO, SECRETARIA (E) DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

CERTIFICA:

Que, la señorita **CABRERA BACULIMA ANA CRISTINA** con código de estudiante
Nro. **70669**, alumna de la carrera de **INGENIERIA DE SISTEMAS Y TELEMATICA**,
tiene aprobado el **89,57%** de créditos de su malla curricular.

Cuenca, 17 de diciembre de 2018

**Dra. Lariza Robles Serrano
SECRETARIA (E) DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencias de la Administración

SECRETARIA

Derecho No 001-010-000143421



Cuenca, 4 de enero de 2019

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Estimado Señor Decano, nosotros **Ana Cristina Cabrera Baculima** con C.I. **0105877369**, código estudiantil 70669 y **Gabriel Fernando Vidal Parra** con C.I. **0106448277**, código estudiantil 74997, estudiantes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Telemática, solicitamos encarecidamente a usted, la aprobación del protocolo de trabajo de titulación con el tema **"APLICACIÓN DE ESTRUCTURAS FRACTALES Y SUS EFECTOS EN LA MEJORA DE TÉCNICAS COLABORATIVAS DE GESTIÓN."** previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Telemática para lo cual adjunto la documentación respectiva.

Por la favorable acogida que brinde a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente

Ana Cristina Cabrera

Ana Cristina Cabrera Baculima

Gabriel Vidal

Gabriel Fernando Vidal Parra

Estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Telemática

Universidad del Azuay

Cuenca, 4 de enero de 2019

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

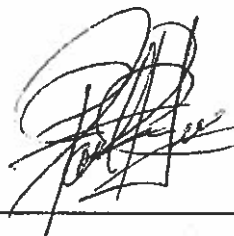
De mi consideración,

Yo, **Paúl Andrés Patiño León** informo que he revisado el protocolo de trabajo de titulación, elaborado previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Telemática, "**APLICACIÓN DE ESTRUCTURAS FRACTALES Y SUS EFECTOS EN LA MEJORA DE TÉCNICAS COLABORATIVAS DE GESTIÓN.**", realizado por los estudiantes **Ana Cristina Cabrera Baculima**, con código estudiantil **70669** y **Gabriel Fernando Vidal Parra**, con código estudiantil **74997** protocolo que a mi criterio, cumple con los lineamientos y requerimientos establecidos por la carrera.

Por lo expuesto, me permito sugerir que sea considerado para la revisión y sustentación del mismo,

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente



Paúl Andrés Patiño León

Universidad del Azuay



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

Universidad del Azuay

Ingeniería de Sistemas y Telemática

Metodología de la Investigación

Guía para la presentación de la propuesta de proyecto de titulación

1. DATOS GENERALES

1.1 Nombre del estudiante: Cabrera Baculima Ana Cristina

1.1.1 Código: 70669

1.1.2 Contacto:

Teléfono convencional: 4082454

Celular: 0983011428

Correo electrónico: cristina@es.uazuay.edu.ec

1.2 Nombre del estudiante: Gabriel Fernando Vidal Parra

1.2.1 Código: 74997

1.2.2 Contacto:

Teléfono convencional: 2817293

Celular: 0968104533

Correo electrónico: gvidal@es.uazuay.edu.ec

1.3 Director sugerido: Ing. Paúl Patiño León

1.2.1 Contacto:

Teléfono convencional:

Celular: 0989862613

Correo electrónico: andpatino@uazuay.edu.ec

1.4 Co-director sugerido: Mg. Leonardo Esteban Carpio Cordero

1.5 Asesor metodológico: PhD. Daniela Ballari

1.6 Tribunal designado:

Tribunal 1:

Tribunal 2:

1.7 Aprobación: Pendiente

1.8 Línea de Investigación de la carrera:

1.8.1 Código UNESCO: 1203 Informática de computadores.

1203.17 Informática.

1.8.2 Tipo de trabajo: Tesis en el campo de investigación.

1.9 Área de estudio: Sistemas Informáticos, Enfoques organizacionales.

1.10 Título propuesto: Aplicación de estructuras fractales y sus efectos en la mejora de técnicas colaborativas de gestión de proyectos.

1.11 Subtítulo: No aplica

1.12 Estado del proyecto:

Nuevo Proyecto

2. Contenido

2.1 Motivación de la investigación

La globalización ha impulsado la evolución de las organizaciones a alcanzar nuevas visiones y bajo paradigmas organizacionales (Cobarrubia, 2015). Una de estas visiones es la Organización Fractal. Un fractal, desde el punto de vista matemático, se define como un objeto geométrico que no varía en ninguna escala, ya que la propiedad de auto similitud es exacto (Feldman, 2015). En este contexto, la organización fractal es importante para la gestión de proyectos, ya que en la actualidad, no es suficiente sólo la aplicación de los métodos clásicos de razonamiento (deductivo, inductivo y



analógico), debido a que este nuevo paradigma de organización tiene como objetivo lograr el crecimiento individual a la par del desarrollo organizacional (Avila & Medina, 2002; Chiavenato, 2011).

2.2 Problemática

Una adecuada gestión de proyectos es importante para el éxito de los mismos. Por ejemplo, datos globales muestran que un 39% de los proyectos son exitosos, un 43% son proyectos en estado discutido y un 18% son proyectos fallidos (Chaos Report 2013). En el contexto nacional, según (El Universo, 2016) el país presentó el mayor índice de emprendedores de su historia. A pesar de ello, este panorama se vio opacado debido a que solo el 1% logró finalizar el proyecto en un periodo de 6 a 8 años. Por otro lado, el 88% de los emprendimientos demostraron una muerte prematura al momento de superar las barreras que presenta el emprendimiento. Finalmente, un 11% logró superar este periodo (ESPAE, 2015). El escenario descrito anteriormente, según (Carpio & Landázuri, 2016) se debe a una falta de organicidad en la gestión de proyectos, producto de la complejidad que presentan los mismos. Además, esto muestra la necesidad de explorar nuevos paradigmas para la gestión de proyectos, entre los cuales se encuentra la organización fractal.

Este trabajo propone el desarrollo de una plataforma web social y la implementación del análisis de la organización fractal con el objetivo de reducir la complejidad y facilitar la gestión de proyectos. El fundamento de esta propuesta está en los estudios realizados por Rayes (2012), Hoverstadt, (2009), Henric-Coll (2011), entre otros; sobre organizaciones fractales y liderazgo. Todos estos autores coinciden en que los modelos convencionales ya no funcionan.

2.3 Resumen

Los proyectos no consiguen los resultados adecuados, principalmente por la falta de modelos de gestión que administren adecuadamente la

complejidad de los mismos. Actualmente, se han propuesto modelos de gestión que generan mayor organicidad en las empresas. Uno de estos modelos es la aplicación de dinámicas fractales a los procesos organizacionales. El objetivo del proyecto es verificar si los modelos colaborativos de gestión con una dinámica fractal facilitan la gestión de proyectos y su eficiencia. Se desarrollará una plataforma web implementando la organización fractal con nodos y jerarquías. El prototipo permitirá verificar si estos conceptos influyen en el éxito de un proyecto.

2.4 Base conceptual e indagación exploratoria

La globalización, ha impulsado la evolución de las organizaciones a nuevas visiones y bajo nuevas paradigmas organizacionales (Cobarrubia, 2015). Una de estas visiones es la Organización Fractal.

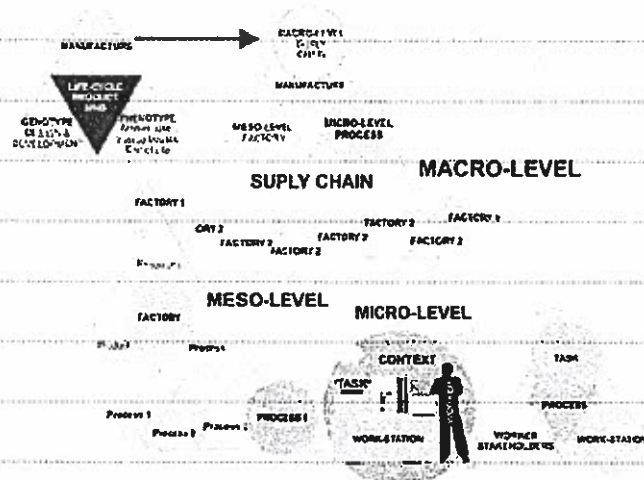


Figura 1 . Ciclo de vida de un sistema fractal. Tomado de Peralta, Marcos, Aguayo, Lama, & Córdoba, (2015)

Hasta el momento, la aplicación sobre metodologías de colaboración y organización fractal se han centrado en áreas manufactureras (Peralta, Marcos, Aguayo, Lama, & Córdoba, 2015), médicas (Poenu, Dobrescu, & Merezeanu, 2017) y farmacéuticas (Mart, 2016). Sin embargo, en la gestión



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

de proyectos para pequeñas y medianas empresas ha sido menos explorada.

En este contexto, la condición fractal en las organizaciones permite valorar el aporte de cada persona a la organización, así como la relación entre los individuos que integran la organización y la estructura de la misma (Cobarrubia, 2015). La metáfora de la organización como fractal, propone ver la organización como una estructura irregular que se repite a varias escalas (Jimenez-Bandala, 2015).

El escenario descrito anteriormente, según (Carpio & Landázuri, 2016) se debe a una falta de organicidad en la gestión de proyectos, debido a la complejidad que presentan los mismos. Además, esto muestra la necesidad de explorar nuevos paradigmas para la gestión de proyectos, entre los cuales se encuentra la organización fractal.

Este trabajo propone el análisis de la organización fractal, con el objetivo de reducir la complejidad y facilitar la gestión de proyectos para lograr una meta específica. El fundamento de esta propuesta está en los estudios realizados por Rayes (2012), Hoverstadt, (2009), Henric-Coll (2011), entre otros, sobre organizaciones fractales y liderazgo. Todos estos autores coinciden que los modelos convencionales ya no funcionan.

Se desarrolló un prototipo con tecnología web basándose en los siguientes lineamientos fractales (Mart, 2016):

- Una meta describe el resultado deseado para el proyecto y guía un plan de trabajo.
- Un plan de trabajo es una descripción de las tareas que se deben realizar para alcanzar la meta del proyecto.
- En la red, cada tarea tiene asociado un tiempo de duración y recursos que serán utilizados durante la realización de la misma.

- Cada proyecto tendrá asociado un gestor de proyectos. El gestor de un proyecto puede dividir la meta del mismo en sub-metas.
- Cuando el proyecto finaliza su ejecución, el gestor del proyecto es responsable de llevar a cabo el cierre del mismo.

A su vez, la condición de fractalidad en la gestión de proyectos, permitió valorar el aporte de cada persona en los proyectos, así como la interrelación existente entre los proyectos y sub-proyectos que integran los usuarios (Cobarrubia, 2015).

2.5 Objetivo general

Aplicar estructuras de organización fractal a un prototipo web orientado a la gestión de proyectos.

2.6 Objetivos específicos

- Estudiar los modelos colaborativos de gestión y organización fractal
- Analizar la viabilidad técnica de las estructuras fractales para la implementación en un aplicativo web.
- Implementar métricas para analizar la eficiencia de la plataforma.

2.7 Metodología

2.7.1 Pasos detallados, métodos secundarios y métodos de implementación.

Metodología de investigación (objetivo a)

Actividad	Metodología
Investigación bibliográfica de modelos colaborativos y organización fractal.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de los fundamentos teóricos del tema y el estado de implementación del mismo, apoyado en una búsqueda bibliográfica de diferentes fuentes.



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Selección de fuentes bibliográficas más representativas. |
|--|--|

Metodología de implementación (objetivo b)

Actividad	Metodología
Levantamiento de información referente al aplicativo web.	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de los procesos y el levantamiento de requerimientos relacionados a la aplicación.• Establecer el alcance funcional, no funcional, de diseño, etc., del proyecto.• En un esquema inicial, se identificó la arquitectura del aplicativo web Figura 2.
Validación de la propuesta de uso, con el grupo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none">• Estructuración de las especificaciones de requisitos (funcionales y no funcionales) y el documento definitivo de especificación de requerimientos de software (ERS).• Aprobación de los integrantes del proyecto para confirmar el alcance de la implementación.

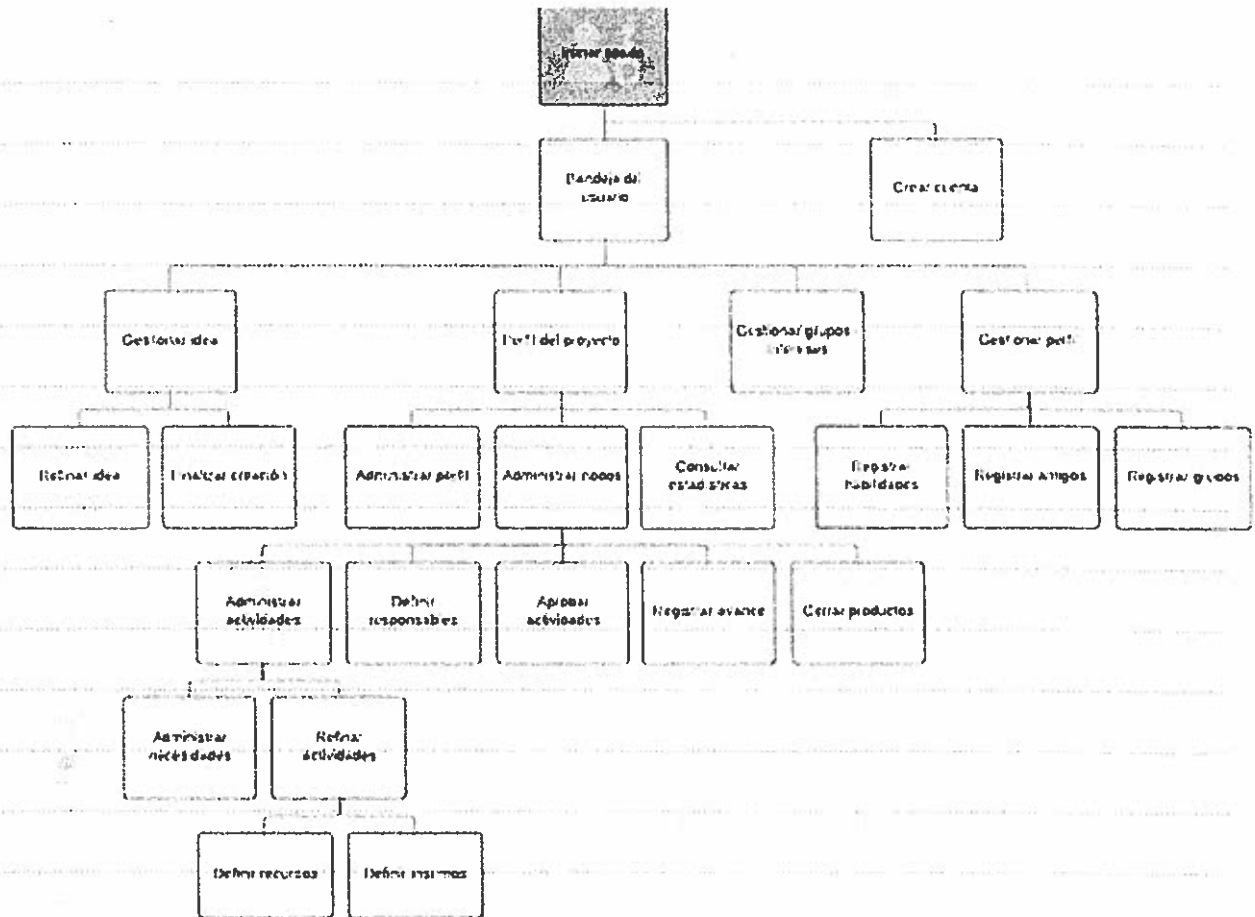


Figura 2. Arquitectura del aplicativo web

Metodología de generación (objetivo c)

En esta etapa se generarán métricas que permitirán una evaluación futura referente a la eficiencia de la plataforma para la gestión de proyectos. Dicha evaluación será posible gracias a la estructura fractal de la aplicación, que divide a cada proyecto en grupos de actividades y las interrelaciones se vinculan. Los elementos son considerados, para su análisis como nodos de los cuales se puede extraer varios indicadores.

Si bien la información que puede recolectarse con este método es muy variada, considerando que el objetivo de este proyecto es la auto organización, se buscan los siguientes indicadores.

Indicador	Descripción
Índice de retraso	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del porcentaje de retraso que tienen los proyectos respecto a la fecha límite que se define inicialmente
On-time	<ul style="list-style-type: none"> Se evaluará los proyectos que se han cumplido antes de la fecha límite. Según la evaluación de la métrica, el usuario mejorara sus habilidades en la plataforma.
Índice de avance	<ul style="list-style-type: none"> Se evaluará el N° nodos cerrados/N° Nodos creados en cada proyecto.

2.8 Alcances y resultados esperados

El alcance del presente proyecto tiene por objetivo el desarrollo de un aplicativo web, en donde estará implementada la organización de estructuras fractales, con la finalidad de facilitar la gestión de proyectos para lograr una meta específica. Se implementará un conjunto de métricas que permitirá evaluar la eficiencia de la gestión de proyectos. Adicionalmente, el presente proyecto no contemplará un estudio comparativo con otras metodologías de gestión de proyectos.

2.9 Supuestos y riesgos

Riesgos	Probabilidad	Alternativas de solución
Incumplimiento de tareas en las fechas programadas por avería de equipos de trabajo.	media	Respaldo de información para entregar responsablemente las tareas de acuerdo a los tiempos



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

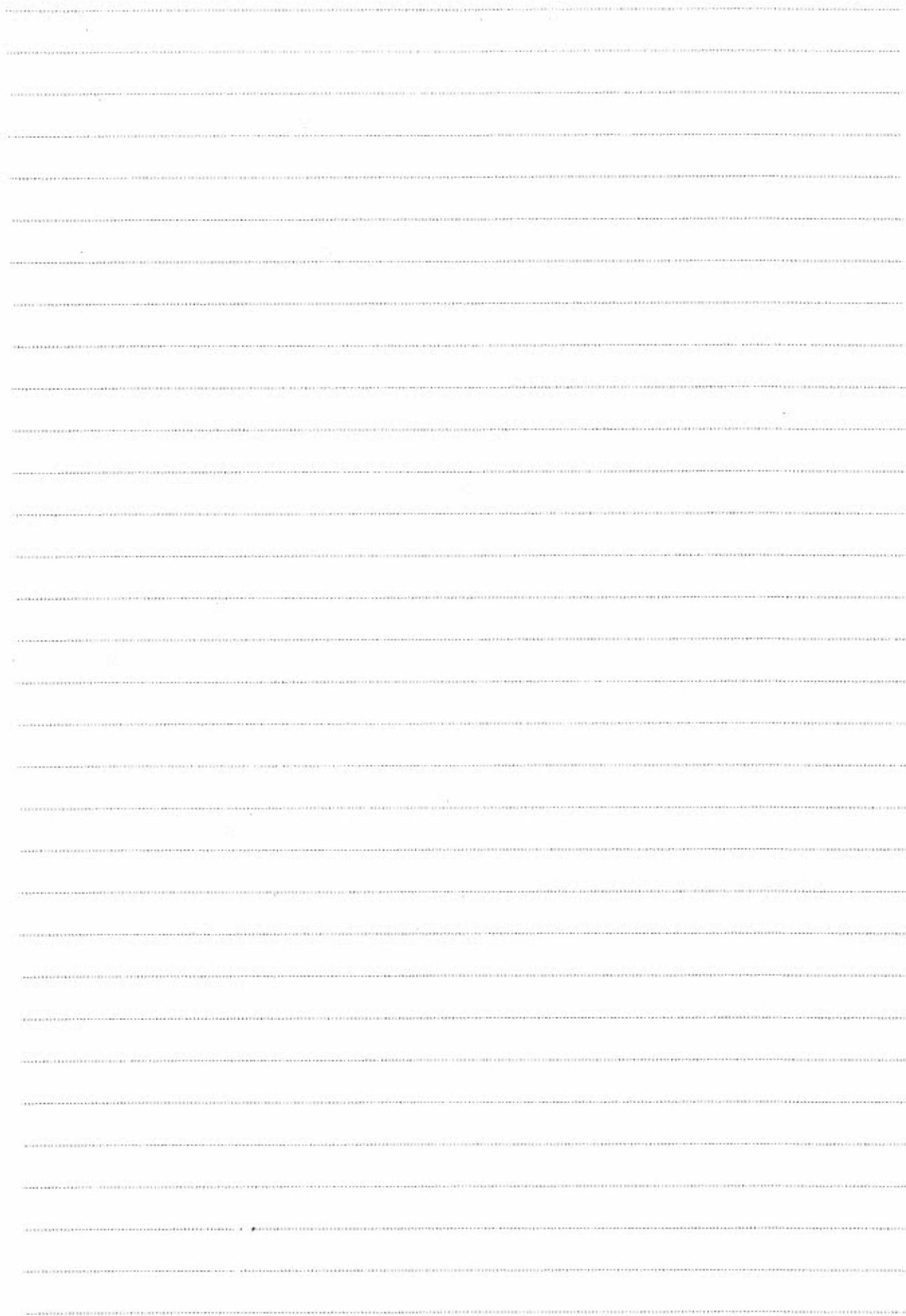
		asignados.
Complejidad al implementar estructuras fractales en el aplicativo web.	media	Consulta a expertos del tema. Investigación de plataformas o librerías que faciliten el desarrollo del aplicativo web.
Capacitación y aprendizaje de la herramienta requiera de más tiempo respecto a lo establecido.	baja	Tener en cuenta un espacio durante el desarrollo del proyecto para capacitaciones programadas.

2.10 Presupuesto

Tipo de Costo	Detalle	Cantidad (aproximada)	Unidad	Costo	Costo Total
Costos de producción	Luz	4	meses	15	60
	Agua	4	meses	10	40
	Internet	4	meses	27	108
	Impresiones	200	hojas	0.02	4
	Documentos varios (Derechos, solicitudes)	3	unidades	5	15
				Total	\$ 227.00

2.11 Financiamiento

El financiamiento del proyecto va por cuenta de los participantes del mismo.





2.12 Esquema tentativo

CAPITULO I: ESTUDIO DE MODELOS COLABORATIVOS Y ORGANIZACIÓN
FRACTAL

1.1 ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN FRACTAL

1.2 CONCEPTUALIZACIÓN DE TIPOS DE COMPLEJIDAD
ORGANIZACIONAL

1.3 ANÁLISIS DE BENEFICIOS Y CARACTERÍSTICAS FRACTALES

1.4 APLICACIÓN DE ORGANIZACIÓN FRACTAL A LAS PYMES.

CAPITULO II: ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

2.1 INTRODUCCIÓN

2.2 ESPECIFICACIONES DE REQUISITOS DE SOFTWARE (ERS)

2.3 DISEÑO DE DATOS

2.4 DISEÑO DE PROCESOS

2.5 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CAPITULO III: RESULTADOS

CAPITULO IV: CONCLUSIONES

2.6 Cronograma

Objetivos Específicos	Tiempo	MESES															
		Mes1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	(Semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Estudiar los modelos colaborativos de gestión y organización fractal	3	x	x	x													
Analizar la viabilidad técnica de las estructuras fractales para la implementación en una aplicación	11			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Generar métricas para analizar la eficiencia de la plataforma.	4													x	x	x	x

2.7 Referencias

STANDISH GROUP, T. (2013). *The CHAOS Manifesto. Think Big, Act Small*, Boston: The Standish Group.

Monterrubio Velasco, M., & Boyer, D. (2017). Simulating the Fractal growth of Quintana Roo's Subaquatic Caves by the Diffusion Limited Aggregation Model. *Computación y Sistemas*, 21(1).

Carpio Cordero, L. E., & Landázuri González, G. D. (2017). Escalabilidad fractal y sus implicaciones para el Desarrollo Organizacional sostenible en las empresas de manufactura del Ecuador (Master's thesis, Universidad del Azuay).

Poenaru, C. E., Dobrescu, R., & Merezeanu, D. (2017, May). Fractal Organization in Healthcare Information Systems. In *Control Systems and Computer Science (CSCS), 2017 21st International Conference on* (pp. 406-413). IEEE

Peralta, M. E., Marcos, M., Aguayo, F., Lama, J. R., & Córdoba, A. (2015). Sustainable Fractal Manufacturing: a new approach to sustainability in machining processes. *Procedia engineering*, 132, 926-933.

Nonaka, I., Kodama, M., Hirose, A., & Kohlbacher, F. (2014). Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation—A new paradigm for organizational theory. *European Management Journal*, 32(1), 137-146.

Herghiligiu, I. V., Lupu, M. L., Robledo, C., & Kobi, A. (2013). A NEW CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR ENVIRONMENTAL DECISION BASED ON FRACTAL PHILOSOPHY. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 12(5).

Feldman, D. (2015). *Introducing fractals*.



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

De las Mercedes Canavesio, M., & Martínez, E. C. (2016). Modelo de compañía fractal orientada a proyectos para redes de pequeñas y medianas empresas. TEUKEN BIDIKAY, 8(9), 159-180.

Emilio, M. C. E. EL LIDERAZGO EN LAS ORGANIZACIONES FRACTALES.

Macias, A. M., & Vidal, A. A. (2002). Evolución de la teoría administrativa. Una visión desde la psicología organizacional.

Chiavenato, I. (2011). Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones. Mc Graw-Hill.

El universo. (01 de Junio de 2016). Ecuador es el segundo país que más emprende en el mundo, pero los negocios no se consolidan. El universo, pág. Edición Vital.

Bandala, C. A. J. (2015). La transmodernidad en los estudios organizacionales. La metáfora del fractal. Revista Internacional de Organizaciones, (14), 77-100.

Hoverstadt, P. (2009). The Fractal Organization: Creating sustainable organizations with the Viable System Model Wiley.

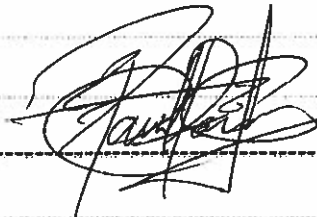
2.8 Firma de Responsabilidad estudiante Gabriel Vidal:

Gabriel Vidal

2.9 Firma de Responsabilidad estudiante Cristina Cabrera:

Cristina Cabrera

2.10 Firma de Responsabilidad (director sugerido)



2.11 Fecha de Entrega

18 de Enero del 2019