



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE CONTROLES DE GESTIÓN
AMBIENTAL**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES**

**PRESENTA:
JOSÉ EDUARDO CADENA HERNÁNDEZ**

**NOMBRE DEL ASESOR:
MTRO. JUAN RAMOS RAMOS**



APIZACO, TLAX., ABRIL 2024



Apizaco, Tlaxcala, **19/marzo/2024**

Oficio No. S.C./OPV/0117/2024

Asunto: Liberación de proyecto para titulación.

MARTÍN ROJAS RAMÍREZ
JEFE DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

POR ESTE MEDIO LE INFORMO QUE HA SIDO LIBERADO EL SIGUIENTE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL.

NOMBRE DEL EGRESADO:	JOSÉ EDUARDO CADENA HERNÁNDEZ
CARRERA:	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
NO. DE CONTROL:	11370771
NOMBRE DEL PROYECTO:	SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE CONTROLES DE GESTIÓN AMBIENTAL
PRODUCTO U OPCIÓN:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

AGRADEZCO DE ANTEMANO SU VALIOSO APOYO EN ESTA IMPORTANTE ACTIVIDAD PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE NUESTROS EGRESADOS.

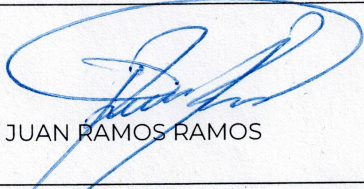
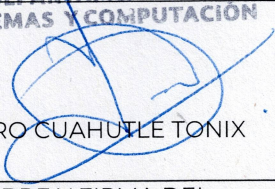
ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

DR. ALAN AUGUSTO CALLEGOS CUELLAR
JEFE DEL DEPTO. DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

 JUAN RAMOS RAMOS	 PEDRO CUAHUTLE TONIX	 MARÍA DEL ROCÍO OJEDA LÓPEZ
NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR	NOMBRE Y FIRMA DEL REVISOR	NOMBRE Y FIRMA DEL REVISOR

ccp. Coordinación de carrera
Expediente

AAGC/mrol*





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Apizaco, Tlax., **21/marzo/2024**
No. OFICIO: DEP-CT/333/2024

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

JOSE EDUARDO CADENA HERNANDEZ
EGRESADO DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
CON NÚMERO DE CONTROL: 11370771
P R E S E N T E

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** cuyo tema es: **"SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE CONTROLES DE GESTIÓN AMBIENTAL"**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESION

Debiendo entregar **3** empastados del mismo, apropiadamente encuadernados, a la brevedad, para presentar su acto de recepción profesional.

Sin otro particular por el momento, le envié un cordial saludo.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*


MARTÍN ROJAS RAMÍREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

c.p. archivo



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 304, e-mail:
dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx



2024
Felipe Carrillo
PUERTO
REPRESENTA AL PUEBLO MAYA
RECONOCIMIENTO Y GRATITUD
DEL MAYA

Agradecimientos:

"Quisiera comenzar expresando mis más sinceros agradecimientos a mis padres, José Alejo Cadena Hernández y Laura Elena Hernández Corichi, por su incansable esfuerzo, sus consejos, su amor incondicional y el apoyo que me han dado. A pesar de las adversidades, siempre han creído en mí y eso ha sido fundamental para llegar hasta este momento. También quiero agradecer a mi esposa, Cristina Francisco Carrasco, por su apoyo incondicional durante los momentos difíciles y por brindarme su amor, apoyo y paciencia, que han sido vitales para alcanzar mis metas. Asimismo, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis tres hijos, quienes son mi mayor motivación para mejorar cada día y construir un futuro mejor.

También deseo expresar mi gratitud y afecto a mi maestro y amigo, Mtro. Juan Ramos Ramos, quien ha sido mi asesor interno, por brindarme la oportunidad de finalizar esta etapa en mi vida profesional. Su apoyo, herramientas, consejos y conocimientos han sido fundamentales para la realización de este proyecto de manera exitosa.

No puedo dejar de mencionar y reconocer el valioso apoyo que recibí de la Ing. Estela Domínguez Hernández, mi asesora externa y amiga, quien me brindó su apoyo, consejos y orientación para concluir satisfactoriamente este proceso educativo.

Finalmente, quiero expresar mis más profundos agradecimientos al área del Sistema de Gestión Integral por su apoyo incondicional y por la amistad que se ha formado durante estos días de colaboración. Su respaldo ha sido vital para alcanzar mis metas y estoy muy agradecido por ello.

Además, quiero agradecer a todas las personas que generosamente han entregado su tiempo, corazón y recursos en apoyo de esta nueva etapa. Su apoyo ha sido fundamental para hacer realidad este proyecto y me siento verdaderamente agradecido por su generosidad y compromiso. Sin su valiosa contribución, no habría sido posible alcanzar este objetivo.

Índice:

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
1. DATOS DE LA EMPRESA	3
MISIÓN.....	3
VISIÓN	4
ÁREA DE TRABAJO.....	4
UBICACIÓN.....	5
2. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	6
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
2.2 OBJETIVO GENERAL.....	6
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2.4 JUSTIFICACIÓN	7
2.5 DELIMITACIÓN	7
2.6 LIMITACIÓN	7
3. MARCO TEÓRICO.	9
3.1 SISTEMAS DE GESTIÓN.....	10
3.1.1 <i>Sistemas de Gestión Ambiental</i>	11
3.2 GESTIÓN DE PROYECTO DE SOFTWARE.....	12
3.2.1. <i>Metodologías ágiles de gestión de proyecto de software</i>	13
3.2.2. <i>Metodología Scrum</i>	14
3.2.3. <i>Metodología Kanban</i>	15
3.2.3. <i>Metodología XP</i>	17
3.2.3. <i>Metodología Híbrida</i>	18
3.2.4 <i>SCRUM-KANBAN-XP</i>	19
3.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	21
3.3.1 <i>Arquitectura Cliente-Servidor</i>	21
3.3.1.1 <i>Arquitectura de 3 capas:</i>	22
3.3.2 <i>Diagramas UML</i>	23
3.3.2.1 <i>Diagrama de casos de uso</i>	24
3.3.3. <i>Historias de usuario</i>	25
3.3.4. <i>Base de datos MySQL</i>	26
3.3.5. <i>Django Framework</i>	27
3.3.6. <i>Bootstrap Framework</i>	28
3.3.7. <i>Datatables</i>	29
3.3.8. <i>Highcharts</i>	29
4. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	31
4.1 CAPACITACIÓN.....	31
4.1.1 <i>Información sobre los controles operativos</i>	31
4.1.1.1 <i>Recolección de información Agua</i>	31
4.1.1.2 <i>Recolección de Información Eléctrica</i>	31
4.1.1.3 <i>Recolección de Información de RSU</i>	32
4.1.1.4 <i>Recolección de Información de RP</i>	32
4.1.1.5 <i>Recolección de la información de Población</i>	32

4.1.2. Tratado de información	33
4.1.3. Finalidad de información.....	33
4.2 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	34
4.2.1 Sistema Web de fácil acceso y uso	34
4.2.2 Generalidades (Levantamiento de requisitos del sistema)	35
4.2.3 Especificación de usuarios	36
4.3 DISEÑO DE BASE DE DATOS.....	37
4.4 DISEÑO DE SISTEMA.....	39
4.5 CODIFICACIÓN INTERFAZ.....	40
4.6 CODIFICACIÓN MODULO AGUA Y POBLACIÓN.....	41
4.6.1. Desarrollo	41
4.6.2. Testeo	44
4.6.3. Correcciones	45
4.6.4. Despliegue del Módulo	45
4.7 CODIFICACIÓN MÓDULO ENERGÍA ELÉCTRICA.....	46
4.7.1. Desarrollo	46
4.7.2. Testeo	47
4.7.3. Correcciones	48
4.7.4. Despliegue del Módulo	48
4.8 CODIFICACIÓN MODULO RSU.....	49
4.8.1. Desarrollo	49
4.8.2. Testeo	51
4.8.3. Correcciones	51
4.8.4. Despliegue del Módulo	52
4.9 CODIFICACIÓN MODULO RP.....	52
4.9.1. Desarrollo	53
4.9.2. Testeo	53
4.9.3. Correcciones	54
4.9.4. Despliegue del Módulo	54
4.10 CODIFICACIÓN MODULO USUARIOS.....	55
4.10.1. Desarrollo	56
4.10.2. Testeo	58
4.10.3. Correcciones.....	58
4.10.4. Despliegue del Módulo	59
4.11 TESTEO GENERAL DEL SISTEMA.....	59
4.13 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL SISTEMA EN GENERAL.....	60
4.14 RESUMEN DE DESARROLLO.....	61
4.15 CAPACITACIÓN.....	61
4.15.1 Capacitación a Operadores de Control.....	62
4.15.2 Capacitación al Coordinador GA.....	63
5. RESULTADOS.....	64
6. CONCLUSIONES	65
7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	66
8. FUENTES DE INFORMACIÓN	68
9. ANEXOS	69
10. GLOSARIO DE TÉRMINOS	70

Índice de Figuras:

Figura 1. Metodologías de desarrollo.	15
Figura 2. Metodología SCRUM.	16
Figura 3. Tablero KANBAN.	17
Figura 4. Metodología XP.	19
Figura 5. Ejemplo Diagrama Casos de uso.	26
Figura 6. Ejemplo Historias de usuario.	27
Figura 7. Diagrama Casos de uso.	38
Figura 8. Diseño Preliminar BD.	39
Figura 9. Diseño Preliminar interfaz General SSCGA.	40
Figura 10. Diseño final interfaz General SSCGA.	41
Figura 11. Formulario Registro Agua.	43
Figura 12. Tabla de datos Control Agua.	43
Figura 13. Confirmación de eliminación de registro.	43
Figura 14. Botones de acción.	44
Figura 15. Pantalla Inicial Control Agua.	44
Figura 16. Pantalla Gráficas control agua.	45
Figura 17. Pantalla Inicio Control Energía eléctrica.	47
Figura 18. Formulario Energía eléctrica.	48
Figura 19. Pantalla Inicio Control RSU.	50
Figura 20. Formulario RSU.	51
Figura 21. Formulario Material RSU.	51
Figura 22. Grafica RSU.	52
Figura 23. Pantalla Inicio RP.	54
Figura 24. Pantalla Administración de usuarios.	56
Figura 25. Pantalla Inicio de Sesión.	57
Figura 26. Pantalla Formulario de registro de usuarios.	58
Figura 27. Pantalla Gráficos con datos reales.	65
Figura 28. Pantalla Gráficos comparativos RSU.	66

Resumen:

En el Tecnológico Nacional de México (TecNM) / Instituto Tecnológico de Apizaco, la reducción del gasto energético, el consumo responsable de agua y la disminución de la generación de residuos son acciones clave para promover un ambiente sostenible y eco amigable. Estas medidas garantizan la eficiencia institucional, el cuidado del medio ambiente y la participación de la comunidad educativa.

Reducir el gasto energético ayuda a combatir el cambio climático al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar ahorros en los costos operativos. El consumo responsable de agua preserva este recurso vital y su disponibilidad a largo plazo. Asimismo, la reducción de residuos sólidos urbanos y peligrosos mitigará el impacto ambiental negativo.

Para mejorar el control operativo ambiental, se desarrolló el Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental. Este sistema web, basado con Django Framework, MySQL y Bootstrap, y haciendo uso de metodologías ágiles, permite reportar gráficamente el consumo de energía, agua y la generación de residuos. Con la implementación de este sistema, el Instituto promueve una cultura eco amigable y un uso más responsable de los recursos.

Palabras clave: Django Framework, Bootstrap, MySQL, Metodologías Ágiles, Highcharts.

Introducción:

El presente informe final de residencias profesionales tiene como finalidad dar a conocer el desarrollo y la implementación del proyecto realizado en el marco de las prácticas profesionales en el TecNM / Instituto Tecnológico de Apizaco. Durante este periodo, se llevó a cabo el desarrollo de un sistema web innovador denominado "Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental", el cual ha sido diseñado para brindar una solución eficiente y sostenible en el manejo de recursos y residuos dentro de la institución.

El enfoque principal de este sistema es facilitar el seguimiento y control de los consumos de agua, de energía eléctrica, así como la generación de RSU (residuos sólidos urbano) y RP (residuos peligrosos y de manejo especial). Para lograr este propósito, se optó por la utilización del poderoso y versátil framework Django, reconocido en la comunidad de desarrollo por su capacidad para desarrollar aplicaciones y sistemas web robustas y escalables.

Con la implementación de framework Django, se garantiza la generación de reportes gráficos precisos y actualizados, lo que nos permite una visualización en tiempo real, clara y concisa de los datos de consumo y generación de residuos. De esta manera, el Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental se convierte en una herramienta esencial para el Instituto Tecnológico de Apizaco en la toma de decisiones cruciales y la implementación de medidas proactivas para reducir su impacto ambiental y promover una cultura eco amigable en toda la comunidad educativa.

A lo largo de este informe, se presentarán los detalles del proceso de desarrollo, la arquitectura del sistema, las tecnologías utilizadas, así como los desafíos enfrentados y las soluciones implementadas para alcanzar los objetivos propuestos. Además, se analizarán los beneficios y las oportunidades que el Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental aporta al Instituto Tecnológico de Apizaco, destacando su importancia en el camino hacia un campus más sostenible y comprometido con el cuidado del medio ambiente.

1. Datos de la Empresa:

El TecNM / Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA) es una institución de educación superior ubicada en la ciudad de Apizaco, estado de Tlaxcala, México. Forma parte del Tecnológico Nacional de México y es una de las instituciones educativas más destacadas de la región.

El Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA) fue fundado el 28 de junio de 1959. Su creación se llevó a cabo gracias a la colaboración y esfuerzo conjunto del Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), y del Gobierno del Estado de Tlaxcala.

El ITA fue concebido como una institución de educación superior que ofreciera programas académicos orientados a la formación de profesionales en áreas de ingeniería y tecnología, con el propósito de contribuir al desarrollo tecnológico y al progreso económico y social de la región y del país.

Desde su fundación, el Instituto Tecnológico de Apizaco ha mantenido su compromiso con la excelencia académica, la formación de profesionales altamente capacitados y la vinculación con el sector productivo para impulsar el desarrollo regional y nacional. A lo largo de los años, se ha consolidado como una institución educativa reconocida en la región y ha contribuido significativamente al desarrollo de Tlaxcala y sus alrededores.

Características principales del Instituto Tecnológico de Apizaco:

- Oferta académica: El ITA ofrece diversas carreras de nivel licenciatura en áreas relacionadas con la ingeniería y la tecnología, tales como Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Electrónica, Ingeniería en Gestión Empresarial, entre otras.
- Infraestructura: El campus del instituto cuenta con modernas instalaciones que incluyen aulas, laboratorios especializados, biblioteca, auditorios, áreas deportivas y espacios para actividades culturales y sociales.
- Enfoque en la investigación: El ITA promueve la investigación y el desarrollo tecnológico a través de proyectos e investigaciones en diferentes áreas de conocimiento.
- Vinculación con la industria: La institución busca establecer vínculos con empresas e industrias para fomentar la formación de profesionales altamente capacitados y facilitar oportunidades de empleo para los egresados.
- Participación estudiantil: El instituto fomenta la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares, como eventos deportivos, culturales y de liderazgo, con el objetivo de promover una formación integral.

Misión:

Formar profesionistas que sean líderes visionarios, emprendedores, con capacidad de generar soluciones disruptivas, innovando en la ciencia y la tecnología, comprometidos con

el desarrollo económico, responsabilidad social teniendo una visión sostenible y sustentable.

Visión:

Ser una Institución de educación superior tecnológica de vanguardia, formadora de ciudadanos del mundo, con conocimientos intercultural, respetando la diversidad social.

Área de trabajo:

El Sistema de Gestión Integral (SGI) del Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA) es una estructura que integra diversos sistemas y procesos para la gestión eficiente y coordinada de actividades en la institución. El SGI es una herramienta estratégica que busca mejorar la calidad de los servicios y procesos, optimizar los recursos y fomentar una cultura de mejora continua.

El SGI del ITA generalmente se basa en estándares y modelos reconocidos internacionalmente, como la norma ISO 9001:2015, que se centra en la gestión de la calidad. Este sistema abarca áreas clave como la administración de recursos humanos, la gestión académica, la infraestructura y equipamiento, la vinculación con el sector productivo, la investigación y la responsabilidad social, entre otras.

El objetivo principal del SGI es establecer un enfoque sistémico para el desarrollo y mejora de la institución, con el propósito de alcanzar una mayor eficiencia y satisfacción de todos los actores involucrados, incluyendo estudiantes, personal docente y administrativo, así como la comunidad en general.

La Coordinación de Gestión Ambiental es la responsable de implementar estrategias y programas para promover la sostenibilidad ambiental en la institución. Su objetivo principal es integrar prácticas y acciones que minimicen el impacto ambiental de las actividades realizadas en el campus y Promover una mentalidad de protección y conservación del entorno natural dentro de la comunidad educativa.

Algunas de las funciones y actividades que puede llevar a cabo la Coordinación de Gestión Ambiental incluyen:

- Desarrollo de políticas y programas ambientales: Crear políticas y programas que fomenten el uso responsable de recursos naturales, la reducción de residuos y la conservación del entorno.
- Monitoreo y seguimiento: Realizar seguimiento y análisis del consumo de recursos como agua y energía, así como la generación de RSU (residuos sólidos urbanos) y RP (residuos peligrosos).

- Educación y sensibilización ambiental: Organizar iniciativas y eventos destinados a sensibilizar a la comunidad acerca de la relevancia de la sostenibilidad medioambiental y la adopción de prácticas ecológicas.
- Implementación de prácticas sostenibles: Promover la adopción de prácticas sostenibles en las instalaciones del instituto, como el reciclaje, el uso eficiente de recursos y la reducción de la huella de carbono.
- Vinculación con proyectos y programas externos: Participar en iniciativas ambientales a nivel local, regional o nacional y colaborar con organizaciones y entidades externas para impulsar acciones en pro del medio ambiente.

Ubicación:

Dirección: Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Méx. C.P. 90491
teléfono: 241 41 7 20 10 ext. 101
RFC:

2. Protocolo de investigación:

En este apartado se describe el protocolo de investigación, haciendo referencia al planteamiento del problema, objetivo general, objetivos específicos, justificación, delimitación y limitación.

2.1 Planteamiento del problema

La gestión ambiental es una preocupación cada vez más relevante en diversos sectores, ya que la protección y preservación del ambiente son fundamentales para garantizar un desarrollo sostenible. En este contexto, las organizaciones se enfrentan al desafío de implementar sistemas que permitan un eficiente monitoreo y control de los procesos ambientales.

Con respecto al Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA), se identificó una problemática clave en la gestión de controles operativos de Gestión Ambiental (GA). El problema principal radicaba en la falta de una herramienta tecnológica que centralizara y agilizará la recolección, registro y evaluación de los datos relacionados con los controles operativos.

La fase de recolección de los datos necesarios de los controles operativos se llevaba a cabo de manera manual, utilizando hojas de registro en papel. Este enfoque presentaba diversas limitaciones y dificultades:

1. Descentralización de la información: Al contar con múltiples hojas de registro distribuidas en distintos lugares, se dificultaba el acceso y la visualización conjunta de la información. Esto impedía una visión global y rápida de los datos ambientales.
2. Lentitud en el procesamiento de datos: La recopilación manual de la información requería tiempo y recursos, lo que retrasaba la toma de decisiones y la identificación de posibles problemas ambientales.
3. Dificultades en el análisis: La falta de una herramienta tecnológica adecuada dificultaba el análisis y la comparación de datos a lo largo del tiempo. No era posible realizar gráficos y reportes que permitieran visualizar la evolución de los controles operativos.
4. Potencial riesgo de pérdida de información: La dependencia de registros en papel aumentaba el riesgo de extravío o deterioro de la información, lo que podía comprometer la calidad y confiabilidad de los datos.

2.2 Objetivo General

Desarrollar un sistema de información para el seguimiento de los controles operacionales declarados en Gestión Ambiental del Sistema De Gestión Integral del TecNM / ITA

2.3 Objetivos específicos.

El sistema por desarrollar debe contener 5 módulos de control, 4 de estos son Control Operativo de Agua, Control Operativo Energía Eléctrica, Control Operativo de RSU (Residuos Sólidos Urbanos), Control Operativo de RP (Residuos Peligrosos y de manejo especial) y Un control de población. Así como sus módulos de reportes.

Cada módulo se deberá ingresar la información generada mensual de consumo de energía, agua, generación de residuos sólidos urbanos (RSU) y generación residuos peligros (RP), así como la información requerida.

Los módulos de reportes contendrán la información ingresada como la representación gráfica de esta misma, con el fin consultar de manera más rápida el comportamiento de los controles operativos.

La información en los reportes se verá reflejada en consumos o generación total y Per Cápita mensual, como su comportamiento de generación Total y Per Cápita Anual.

2.4 Justificación

La herramienta propuesta para desarrollar, permitirá realizar el seguimiento a la información derivada de los controles operacionales de Agua, Energía eléctrica, RSU (Residuos Sólidos Urbanos) y RP (Residuos Peligrosos y de manejo especial) que operan como parte de la Gestión Ambiental del SGI del TecNM/ ITA, administrando las diversas áreas involucradas, los responsables de cada una de ellas, la información por periodo (Semana o mes) y facilitando la generación de reportes comparativos de generación y/o uso de recursos descritos, en modalidad per cápita.

2.5 Delimitación

El proyecto será realizado para la Coordinación de gestión ambiental, en la Coordinación del Sistema de Gestión Integral del TecNM/ITA, dependiente de la Subdirección de Planeación y Vinculación. Los controles operacionales que serán considerados como parte del proyecto son: Uso eficiente de consumo de Agua, Uso eficiente de consumo de Energía Eléctrica, Clasificación y Reducción de Residuos Sólidos Urbanos y Reducción en la generación de Residuos Peligrosos.

2.6 Limitación

- Disponibilidad y calidad de la información: La fidelidad y validez de los resultados se ven considerablemente afectados por la calidad y disponibilidad de los datos utilizados en el sistema. Si los datos son incompletos, inexactos o no están actualizados, podría haber limitaciones en la exactitud de las consultas y los informes generados.

- **Tamaño de la muestra:** La representatividad de los resultados podría verse afectada por el tamaño de la muestra de datos utilizada en el sistema. Si la muestra es demasiado pequeña o sesgada, los resultados podrían no reflejar adecuadamente el comportamiento general del consumo y generación de residuos en el instituto.
- **Fiabilidad de la medición:** La precisión y confiabilidad de los datos de consumo de agua y energía eléctrica, así como los residuos generados, dependen de la precisión de los medidores y sistemas de medición utilizados. Errores en las mediciones podrían afectar la exactitud de los resultados.
- **Alcance de la información:** Es posible que ciertos datos relevantes para el sistema no estén disponibles o no sean recopilados, lo que podría limitar la amplitud y precisión del análisis realizado.
- **Actualización y mantenimiento del sistema:** La efectividad y utilidad del sistema dependen de que se mantenga actualizado y funcional. Problemas técnicos, falta de recursos o falta de mantenimiento pueden afectar la disponibilidad y confiabilidad del sistema.
- **Limitaciones técnicas:** El rendimiento del sistema podría verse afectado por limitaciones técnicas, como la capacidad de almacenamiento de datos, el rendimiento del servidor o la capacidad de procesamiento.

3. Marco teórico.

En el marco de esta investigación, es fundamental abordar el análisis y la comprensión de diversos conceptos y herramientas que constituyen los pilares fundamentales para el desarrollo de este proyecto y reporte de residencias profesionales. El Marco Teórico ofrece una sólida base conceptual que permitirá explorar y comprender las diferentes dimensiones y enfoques necesarios para alcanzar los objetivos planteados.

En esta sección, se profundizará en tres elementos clave que han sido considerados como fundamentales en la concepción y desarrollo del sistema web en Django para llevar a cabo el seguimiento de los controles operativos de consumo Agua, Energía eléctrica y Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Peligrosos.

Estos elementos son:

1. **Sistemas de Gestión:** Se analizará la importancia de los Sistemas de Gestión, enfocados en la administración y control eficiente de procesos, recursos y actividades dentro de una institución. Se explorarán sus beneficios en términos de eficiencia operativa, mejora continua y cumplimiento de objetivos estratégicos.
2. **Gestión de Proyecto de Software:** Se abordará la Gestión de Proyectos de Software como un enfoque esencial para la planificación, ejecución y control de las actividades relacionadas con el desarrollo de sistemas web. Se examinarán metodologías y prácticas para asegurar la calidad y garantizar que se satisfagan los criterios necesarios en todas las fases del desarrollo del sistema.
3. **Herramientas de Desarrollo:** se analizarán las herramientas tecnológicas clave para el diseño y desarrollo del sistema web y posterior despliegue en un servidor, considerando la elección de la arquitectura cliente-servidor y la aplicación de un enfoque de tres capas. Destacaremos cómo esta estructura modular mejora la eficiencia, la mantenibilidad y la escalabilidad del proyecto, y evaluaremos su importancia para alcanzar los objetivos de este.

La integración de estos tres elementos en el Marco Teórico permitirá comprender cómo se ha planteado y estructurado el sistema web, y de que manera se ha realizado la gestión y desarrollo del proyecto en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Asimismo, se sentarán las bases para comprender el impacto y la relevancia de la solución propuesta en el contexto de la institución y sus metas de preservación del medio ambiente y optimización en la utilización de recursos.

A través de este análisis teórico, se espera enriquecer el conocimiento y la comprensión necesarios para comprender cabalmente el sistema de consulta de consumos y generar un fundamento sólido para su posterior implementación y evaluación.

3.1 Sistemas de Gestión

Los sistemas de gestión son enfoques y estructuras organizativas diseñados para administrar y controlar de manera efectiva diferentes aspectos y procesos dentro de una organización. Estos sistemas proporcionan un marco de trabajo que permite planificar, implementar, monitorear y mejorar continuamente las actividades y operaciones de la institución, con el objetivo de alcanzar los objetivos estratégicos y optimizar el desempeño general.

Los sistemas de gestión pueden abarcar diversas áreas y aspectos, Según los requisitos y metas particulares de la organización. Algunos ejemplos de sistemas de gestión comunes incluyen:

1. Sistema de Gestión de Calidad (ISO 9001): Se enfoca en la mejora continua de la calidad de los servicios y/o productos de una organización, asegurando que se cumplan los requisitos necesarios del cliente y se mantenga la satisfacción de este.
2. Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001): Está diseñado para controlar y reducir al mínimo el efecto ambiental de las operaciones de la organización, estableciendo actividades sostenibles y reduciendo su impacto al medioambiente.
3. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (ISO 45001): Busca evitar incidentes y afecciones laborales, fomentando un ambiente laboral seguro y saludable para los colaboradores.
4. Sistema de Gestión de la Energía (ISO 50001): Está centrado en el uso eficiente y sostenible de la energía en el seno de la organización, reconociendo áreas para mejorar. para reducir el consumo energético.
5. Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (ISO 27001): Se enfoca en proteger la información sensible y garantizar La protección de la información de la organización.

Cada sistema de gestión se basa en estándares y normas internacionales, como las emitidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), y Se ajusta a las necesidades particulares y rasgos distintivos de cada organización. La adopción de un sistema de gestión efectivo puede ayudar a mejorar la eficiencia, reducir riesgos, cumplir con regulaciones y mejorar la reputación y confianza en la organización tanto internamente como entre sus clientes y partes interesadas.

3.1.1 Sistemas de Gestión Ambiental.

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001 es un enfoque estructurado y sistemático para gestionar el impacto ambiental de las actividades, productos y servicios de una organización. La norma ISO 14001 fue desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y se ha establecido como una norma ampliamente reconocida a nivel mundial para la gestión del medio ambiente.

El objetivo central de implementar un SGA según la norma ISO 14001 es ayudar a las organizaciones a identificar y gestionar los impactos ambientales relevantes de sus operaciones, así como a establecer metas y objetivos con el fin de mejorar de manera constante su rendimiento ambiental.

Algunos de los elementos clave de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en ISO 14001 incluyen:

1. **Identificación de Aspectos Ambientales:** La empresa reconoce y analiza los elementos ambientales vinculados a sus operaciones, productos y servicios que puedan incidir de manera notable en el entorno.
2. **Requisitos Legales y Regulatorios:** Se identifican y gestionan los requisitos legales y regulaciones ambientales aplicables a la organización.
3. **Establecimiento de Objetivos y Metas Ambientales:** Se establecen objetivos y metas específicas para mejorar el desempeño ambiental y minimizar los impactos negativos.
4. **Planificación y Programas de Gestión Ambiental:** Se elabora un plan de acción para alcanzar los objetivos y metas medioambientales establecidos, que incluye programas para implementar controles y acciones.
5. **Capacitación y Sensibilización:** Se proporciona capacitación y sensibilización a los colaboradores, y partes interesadas para promover la conciencia ambiental y el compromiso con el SGA.
6. **Monitoreo y Medición:** Se lleva a cabo el monitoreo y la evaluación del rendimiento medioambiental para medir el avance hacia los objetivos y metas ambientales.
7. **Auditorías y Revisión del SGA:** Se realizan auditorías internas y revisiones periódicas del SGA para garantizar su eficacia y conformidad con la norma ISO 14001.

El Sistema de Gestión Ambiental basado en ISO 14001 proporciona beneficios significativos para las organizaciones, como la mejora de su reputación y credibilidad ambiental, el

cumplimiento de las regulaciones ambientales, la reducción de costos a través de la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de riesgos ambientales.

Cabe destacar que la implementación de un SGA según ISO 14001 es voluntaria, Sin embargo, cada vez más empresas están adoptando esta perspectiva para demostrar su compromiso con la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social corporativa.

3.2 Gestión de Proyecto de Software:

La Gestión de Proyectos de Software es campo o área de estudio, especializada en planificar, organizar y controlar las actividades y recursos necesarios para el desarrollo y entrega exitosa de un proyecto de software. Debido a la complejidad inherente al desarrollo de software y la necesidad de una coordinación eficiente, la gestión de proyectos de software se vuelve fundamental. Su propósito es asegurar que el proyecto se lleve a cabo dentro de los límites presupuestarios, en el plazo establecido, y cumpliendo con los objetivos y requisitos definidos inicialmente.

Algunos aspectos fundamentales de la Gestión de Proyectos de Software incluyen:

1. **Planificación:** Se lleva a cabo una planificación exhaustiva del proyecto, estableciendo los objetivos, alcance, entregables, plazos, recursos y actividades necesarias. Esto implica definir las tareas, estimar los tiempos y costos, y se establece una estructura de desglose del trabajo (EDT) para administrar el proyecto de manera eficiente.
2. **Organización del equipo:** Se forma un equipo de desarrollo con los roles y habilidades apropiadas para ejecutar las diversas tareas del proyecto. La asignación de responsabilidades y la comunicación efectiva entre los miembros del equipo son cruciales para el éxito del proyecto.
3. **Seguimiento y Control:** Se lleva a cabo un seguimiento constante del progreso del proyecto y se aplican correcciones cuando sea necesario. Esto implica supervisar el cumplimiento de los plazos, la calidad del trabajo y la utilización de los recursos.
4. **Gestión de Riesgos:** Se detectan los riesgos potenciales que podrían afectar al proyecto y se planifican acciones para mitigarlos. La gestión de riesgos es esencial para prevenir problemas inesperados y asegurar la continuidad del proyecto.
5. **Comunicación:** Se establece una comunicación efectiva con todas las partes involucradas, que incluyen clientes, equipo de desarrollo, usuarios y otros interesados. La transparencia y la claridad en la comunicación son fundamentales para mantener a todos informados sobre el progreso y los cambios en el proyecto.
6. **Calidad del Software:** Se implementan prácticas y procesos con el fin de garantizar la calidad del software desarrollado. Esto incluye pruebas rigurosas, revisiones de código y asegurarse de que el software cumpla con los requisitos y estándares de calidad establecidos.
7. **Cierre del Proyecto:** Una vez que se ha completado el desarrollo del software, se lleva una revisión final del proyecto para evaluar su éxito y asegurarse de que los

objetivos iniciales se hayan alcanzado. También se realiza la entrega final del producto y se documentan las lecciones aprendidas para futuros proyectos.

La Gestión de Proyectos de Software resulta fundamental para ejecutar proyectos de desarrollo de software de forma efectiva y eficiente. Al seguir prácticas de gestión adecuadas, las organizaciones pueden maximizar sus recursos, reducir los riesgos y asegurar que el software entregado cumpla con altos estándares de calidad, satisfaciendo las necesidades y expectativas de los usuarios y clientes.

3.2.1. Metodologías ágiles de gestión de proyectos de software

En el contexto de un protocolo de investigación, se explorarán las metodologías ágiles de gestión de proyectos de software, un enfoque cada vez más popular y efectivo para abordar los desafíos cambiantes en el desarrollo tecnológico. Estas metodologías, como Scrum, Extreme Programming (XP), Kanban, Lean Software Development y Dynamic Systems Development Method (DSDM), entre otras. Se basan en principios de colaboración, adaptabilidad y entrega continua de valor.

El propósito de este estudio es examinar y comprender hasta qué punto estas metodologías ágiles pueden impactar positivamente en la eficacia y el éxito de los proyectos de software. A través de la revisión de literatura académica, estudios de casos y experiencias previas, se buscará obtener evidencias empíricas que respalden la efectividad de estas metodologías en diferentes contextos de desarrollo.

Se destacarán las características clave de cada metodología, incluyendo sus ciclos de vida de proyectos, prácticas esenciales y roles involucrados. Además, se examinarán las ventajas y desafíos asociados con su implementación, y cómo estas metodologías fomentan la satisfacción del cliente, el progreso constante y la administración efectiva de recursos.

El análisis en profundidad de las metodologías ágiles proporcionará una base sólida para identificar las mejores prácticas y recomendaciones que puedan aplicarse en proyectos de software. A partir de esta comprensión, se pretende ofrecer una contribución valiosa para optimizar la gestión de proyectos tecnológicos, mejorar la calidad del software y alcanzar resultados exitosos en un entorno de rápida evolución tecnológica.



Figura 1. Metodologías de desarrollo.

(Fuente: Santander Universidades. (2020, 21 de diciembre). Metodologías de Desarrollo de Software. Recuperado de <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>)

3.2.2. Metodología Scrum:

Scrum representa una estrategia ágil para dirigir proyectos de desarrollo de software, destacando la importancia de la colaboración, la adaptabilidad y la entrega periódica de soluciones valiosas al cliente. Sus fundamentos se remontan a la década de 1990, cuando Jeff Sutherland y Ken Schwaber concibieron este enfoque con el propósito de optimizar la productividad y eficacia en el desarrollo de software, así como en otros proyectos de naturaleza compleja.

La metodología Scrum se fundamenta en ciclos de desarrollo iterativos e incrementales denominados "sprints". Estos sprints, que suelen tener una duración predefinida de 1 a 4 semanas, representan períodos en los cuales el equipo de desarrollo se concentra en la implementación de una porción específica del producto. Al término de cada sprint, se presenta un avance tangible del software que puede someterse a pruebas y ser demostrado al cliente.

Los elementos clave de Scrum incluyen:

1. Roles:

- a. **Product Owner:** Tiene la responsabilidad de identificar y ordenar los elementos del backlog del producto, velando por los intereses del cliente y garantizando que el equipo priorice el desarrollo de las funcionalidades más relevantes en primera instancia.
- b. **Scrum Máster:** Desempeña el rol de facilitador y guía del equipo Scrum, garantizando el seguimiento de los principios y prácticas establecidos por Scrum, eliminando obstáculos y fomentando la colaboración eficaz dentro del equipo.
- c. **Equipo de Desarrollo:** El equipo multifuncional y autoorganizado que realiza el trabajo real de desarrollo durante los sprints.

2. Backlog del Producto: Es una lista ordenada de todas las funcionalidades, mejoras y correcciones que se desean en el producto. El Product Owner es responsable de gestionar y priorizar el backlog.
3. Sprint Planning: Al inicio de cada sprint, el equipo selecciona una cantidad de elementos del backlog que puede completar durante el sprint. Estos elementos se transfieren al Sprint Backlog.
4. Sprint Backlog: Es un registro organizado de todas las características, mejoras y soluciones que se desean en el producto. El Product Owner tiene la responsabilidad de administrar y establecer prioridades en el backlog.
5. Daily Scrum (Reunión Diaria): Una breve sesión diaria de 15 minutos en la que el equipo actualiza sobre el avance y aborda posibles desafíos que puedan surgir.
6. Revisión del Sprint: Al final de cada sprint, el equipo presenta el incremento de software desarrollado durante el sprint al Product Owner y otros stakeholders relevantes.
7. Retrospectiva del Sprint: Tras la evaluación del sprint, el equipo analiza su rendimiento y busca oportunidades de mejora de cara al próximo sprint.



Figura 2. Metodología SCRUM.

(Fuente: Honduras Digital Challenge. (2020, 21 de mayo). Metodología Scrum: una herramienta útil para agilizar tus proyectos. Recuperado de <https://hondurasdigitalchallenge.com/2020/05/21/metodologia-scrum-una-herramienta-util-para-agilizar-tus-proyectos/>)

Scrum es altamente flexible y puede ser utilizado en una diversidad de proyectos, no solo de desarrollo de software. Es especialmente útil para proyectos donde los requisitos cambian con frecuencia o donde la entrega temprana de valor es esencial. Scrum promueve la colaboración, la comunicación y la transparencia, lo que ayuda a los equipos a ser más productivos y a producir productos de alta calidad de manera más eficiente.

3.2.3. Metodología Kanban

La metodología Kanban representa otro enfoque ágil de gestión de proyectos, centrado en el flujo de trabajo constante y la visualización de tareas. Originaria del sistema de producción Lean de Toyota, Kanban se ha adaptado para su uso en una variedad de situaciones, abarcando desde el desarrollo de software hasta la gestión de proyectos y otros procesos comerciales.

Los principales aspectos de la metodología Kanban son:

1. Tablero Kanban: Kanban emplea un panel visual que ilustra el flujo de trabajo. Este panel se segmenta en columnas que reflejan las diversas fases del proceso, y las tarjetas (Kanban) representan las tareas individuales. Cada tarjeta progresa a través del panel conforme avanza en el proceso.
2. Limitación de WIP (Work In Progress): Una característica esencial de Kanban radica en la restricción del trabajo en curso. Se define un tope para el número máximo de tarjetas permitidas en cada columna, lo que previene la sobrecarga y contribuye a mantener un flujo de trabajo uniforme.
3. Enfoque en el Flujo: Kanban se centra en optimizar el flujo de trabajo para reducir los tiempos de espera y mejorar la entrega continua de valor. El objetivo es mantener el flujo de tareas constante y minimizar los cuellos de botella.
4. Mejora Continua: Kanban fomenta una cultura de mejora continua, donde el equipo busca constantemente identificar oportunidades para optimizar el proceso y aumentar la eficiencia.
5. Respuesta a Cambios: Kanban es altamente maleable y versátil, lo que le permite ajustarse a cambios en los requerimientos y prioridades. Las tarjetas pueden ser fácilmente reubicadas en el tablero para adaptarse a las nuevas demandas del proyecto.
6. Visualización y Transparencia: La visualización del trabajo en el tablero Kanban proporciona transparencia para todo el equipo, lo que facilita la colaboración y la toma de decisiones informadas.



Figura 3. Tablero KANBAN.

(Fuente: IONOS. (2020, 28 de septiembre). Qué es Kanban. Recuperado de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-kanban/>)

Kanban es especialmente útil para proyectos que tienen flujos de trabajo complejos y variables, donde los requisitos cambian con frecuencia o en equipos con entregas continuas. La metodología es adecuada para gestionar el flujo de trabajo en equipos con diferentes especialidades y cargas de trabajo variables.

Al implementar Kanban, los equipos pueden reducir los tiempos de entrega, mejorar la calidad del trabajo y mantener una mayor flexibilidad para responder a cambios en los requisitos del proyecto. La limitación del trabajo en progreso también ayuda a evitar la sobrecarga y a mantener una carga de trabajo manejable para el equipo.

3.2.3. Metodología XP

La metodología Extreme Programming (XP) es una de las prácticas ágiles más conocidas y se centra en la mejora de la calidad del software y la satisfacción del cliente. XP fue desarrollada en la década de 1990 por Kent Beck y su objetivo es abordar los desafíos del desarrollo de software mediante la implementación de prácticas rigurosas y enfocadas en la colaboración del equipo.

Las principales características y prácticas de la metodología Extreme Programming son las siguientes:

1. **Comunicación y Colaboración:** XP enfatiza la comunicación abierta y efectiva dentro del equipo y con los stakeholders. La colaboración es fundamental para el éxito del proyecto y se fomenta mediante la programación en pareja (Pair Programming) y reuniones regulares.
2. **Programación en Pareja (Pair Programming):** Los desarrolladores colaboran en equipos de dos personas, donde uno escribe el código mientras que el otro se dedica a revisarlo de manera activa para garantizar la calidad y promover el intercambio de conocimientos.
3. **Pruebas Unitarias Continuas:** Se escriben pruebas unitarias para cada pieza de código y se ejecutan automáticamente de forma continua para garantizar que el software funcione correctamente y se mantenga libre de errores.
4. **Integración Continua:** Las modificaciones en el código se fusionan de forma automática en un repositorio compartido múltiples veces al día, lo que facilita la pronta identificación y solución de problemas de integración.
5. **Desarrollo Dirigido por Pruebas (Test-Driven Development, TDD):** Los desarrolladores escriben primero las pruebas unitarias antes de implementar la funcionalidad, lo que ayuda a guiar el desarrollo y garantizar una cobertura completa de las pruebas.
6. **Diseño Simple:** XP promueve un diseño simple y elegante para evitar la complejidad innecesaria y facilitar el mantenimiento a largo plazo.
7. **Entregas Pequeñas y Frecuentes:** Se busca realizar entregas frecuentes de pequeñas funcionalidades completas, lo que permite al cliente recibir valor rápidamente y proporciona retroalimentación temprana.
8. **Cliente In Situ:** Se fomenta la participación activa del cliente o su representante en una colaboración estrecha con el equipo de desarrollo, lo que agiliza la toma de decisiones y asegura una comprensión detallada de los requisitos.

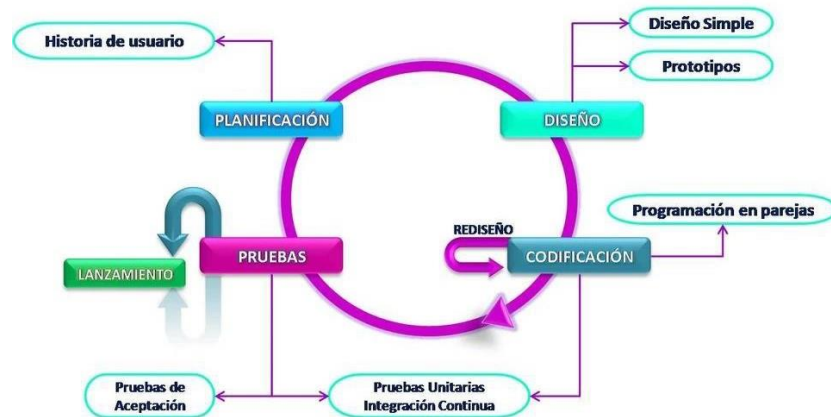


Figura 4. Metodología XP.

(fuente: OpenWebinars. (2018, 8 de marzo). Conoce las 3 metodologías ágiles más usadas. Recuperado de <https://openwebinars.net/blog/conoce-las-3-metodologias-agiles-mas-usadas/>)

XP se enfoca en la entrega rápida de software funcional y la mejora continua de la calidad. Al aplicar estas prácticas rigurosas, los equipos pueden reducir el riesgo de errores y costos de corrección, lo que resulta en un desarrollo más eficiente y una mayor satisfacción del cliente. XP es adecuado para proyectos donde la calidad y la entrega rápida son de alta prioridad, y donde se valora una estrecha colaboración con el cliente para comprender y adaptarse a los requisitos cambiantes.

3.2.3. Metodología Híbrida

Una metodología híbrida es un enfoque de gestión de proyectos que integra componentes y técnicas de distintas metodologías, tanto tradicionales como ágiles. Su propósito es adaptarse a las necesidades particulares de un proyecto o equipo. En lugar de adherirse a una sola metodología inflexible, la metodología híbrida pretende aprovechar lo más beneficioso de varios enfoques para lograr un equilibrio óptimo entre eficacia, flexibilidad y control.

Las metodologías híbridas son especialmente útiles cuando se enfrentan proyectos con requisitos complejos o contextos organizacionales diversos. Algunas características de las metodologías híbridas incluyen:

1. **Flexibilidad:** Una metodología híbrida permite ajustar y personalizar el enfoque de gestión de proyectos según las características específicas del proyecto y el equipo involucrado. Esto es especialmente útil cuando los requisitos pueden cambiar durante el desarrollo del proyecto.
2. **Combinación de Prácticas:** Se pueden combinar prácticas de diferentes metodologías para abordar aspectos específicos del proyecto. Por ejemplo, se puede utilizar la planificación en cascada para establecer una base sólida de requisitos, mientras se aplica el desarrollo ágil para las tareas de implementación.

3. **Adaptación a la Cultura Organizacional:** Las metodologías híbridas permiten ajustar el enfoque de gestión de proyectos para adaptarse a la cultura y estructura de la organización, lo que facilita la adopción de nuevas prácticas por parte del equipo.
4. **Integración de Procesos:** Una metodología híbrida puede facilitar la integración de diferentes procesos y departamentos en una organización, mejorando la colaboración y la comunicación entre equipos.
5. **Enfoque Basado en Objetivos:** La metodología híbrida se centra en alcanzar los objetivos del proyecto de manera eficiente, sin estar limitada por una sola metodología.

Es importante destacar que la creación de una metodología híbrida requiere una comprensión sólida de las metodologías involucradas y de las necesidades específicas del proyecto. No todas las prácticas se complementan adecuadamente, y es fundamental encontrar un equilibrio que permita alcanzar los resultados deseados de manera efectiva.

Una metodología híbrida puede ser una solución valiosa para proyectos que requieren una adaptabilidad significativa o que enfrentan desafíos complejos. La capacidad de combinar lo mejor de diferentes enfoques puede brindar una mayor agilidad, control y eficiencia en la gestión de proyectos.

3.2.4 SCRUM-KANBAN-XP

Una metodología híbrida basada en SCRUM, Tablero Kanban, entregas pequeñas y frecuentes, y Cliente In Situ de la metodología XP podría definirse como un enfoque de gestión de proyectos que combina la estructura y planificación de SCRUM con la visualización y gestión del flujo de trabajo de Tablero Kanban, mientras incorpora las entregas frecuentes y la colaboración cercana con el cliente como principios clave.

Características de la metodología híbrida:

1. **SCRUM como Marco de Trabajo:** La metodología híbrida se basa en el marco de trabajo de SCRUM, con roles claros como Product Owner, Scrum Máster y Equipo de Desarrollo, y ciclos de desarrollo iterativos e incrementales llamados sprints. Se realiza una planificación detallada al inicio de cada sprint y se llevan a cabo reuniones diarias de seguimiento para mantener la transparencia y la comunicación efectiva.
2. **Tablero Kanban para Visualización y Gestión del Flujo de Trabajo:** Se utiliza un Tablero Kanban para visualizar el flujo de trabajo y las tareas del proyecto. El tablero se divide en columnas que representan las diferentes etapas del proceso, y las tarjetas (Kanban) representan las tareas individuales. Cada tarjeta se mueve a través del tablero a medida que avanza en el proceso, lo que permite un seguimiento y gestión eficiente del progreso.
3. **Entregas Pequeñas y Frecuentes:** Se enfatiza la entrega temprana y frecuente de incrementos de software funcionales. Al finalizar cada sprint, se entrega una versión

del producto que se ha desarrollado durante el período. Esto permite al cliente recibir valor rápidamente, proporciona retroalimentación temprana y facilita la adaptación a los cambios en los requisitos.

4. Cliente In Situ para Colaboración Activa: Se promueve la colaboración cercana con el cliente o un representante del cliente que trabaje in situ con el equipo de desarrollo. La presencia del cliente facilita la comunicación directa, la toma de decisiones oportuna y la comprensión precisa de los requisitos del proyecto.

Al combinar estos elementos, la metodología híbrida permite la planificación estructurada y el control de SCRUM, la visualización y gestión eficiente del flujo de trabajo de Tablero Kanban, las entregas frecuentes y la adaptabilidad de XP, y la colaboración cercana y orientada al cliente. Esto brinda un enfoque flexible y adaptable que permite a los equipos enfrentar proyectos complejos y cambiantes con eficiencia, entregando valor de manera continua y asegurando la satisfacción del cliente a través de una colaboración activa y una comunicación transparente.

3.3 Herramientas de desarrollo:

En la era digital actual, el desarrollo de software juega un papel fundamental en el avance tecnológico y en la satisfacción de las necesidades de la sociedad. La creación de aplicaciones y sistemas informáticos cada vez más sofisticados ha llevado a la demanda de herramientas de desarrollo de software que optimicen el proceso de creación, faciliten la colaboración entre equipos y mejoren la eficiencia de los proyectos.

El objetivo de este estudio es brindar una visión completa sobre las diversas herramientas empleadas en el desarrollo de software, incluyendo aquellas que se relacionan con la arquitectura cliente-servidor y la estructura en tres capas. Se examinarán tecnologías y plataformas que facilitan el trabajo de los equipos de desarrollo, abarcando aspectos como la programación, gestión del código fuente, pruebas automatizadas, integración continua y entrega continua (CI/CD), así como la colaboración y el seguimiento del progreso del proyecto.

Se examinarán las particularidades, beneficios y restricciones de las diferentes herramientas que se encuentran disponibles en el mercado.

La comprensión y análisis de las herramientas de desarrollo de software permitirán tomar decisiones informadas en la selección de las soluciones más adecuadas para proyectos específicos. Asimismo, este marco teórico busca promover la adopción y mejora continua de las herramientas, con el objetivo de aumentar la productividad y calidad del software desarrollado, impulsando así la innovación y la competitividad en el ámbito tecnológico.

3.3.1 Arquitectura Cliente-Servidor

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de diseño ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones y sistemas de red. En este enfoque, una aplicación se divide en dos componentes principales: el cliente y el servidor. Cada uno de estos componentes tiene roles y responsabilidades claramente definidos en el proceso de intercambio de información y servicios.

Componentes de la Arquitectura Cliente-Servidor

Cliente:

- El cliente es la entidad que establece la conexión inicial con el servidor.
- Su función principal es enviar solicitudes al servidor y recibir respuestas.
- Puede tratarse de una aplicación de software que opera en un dispositivo local o remoto, como un navegador web, una aplicación móvil o una aplicación de escritorio.
- La capa de presentación reside en el cliente y tiene la responsabilidad de la interfaz de usuario y de mostrar la información al usuario final.

Servidor:

- El servidor es la entidad que responde a las solicitudes del cliente y proporciona los servicios o recursos requeridos.

- Puede consistir en una o varias computadoras configuradas para gestionar solicitudes entrantes.
- La capa de la lógica de aplicación y la capa de los datos se encuentran en el servidor. La primera se encarga de la lógica de negocio de la aplicación, mientras que la segunda se ocupa de la gestión de datos y el acceso a la base de datos.

Ventajas de la Arquitectura en Capas

La arquitectura cliente-servidor se beneficia de la organización en capas, lo que permite una estructura modular y una clara separación de responsabilidades. Las ventajas clave de este enfoque incluyen:

- **Mantenibilidad:** La división en capas facilita la identificación y corrección de problemas, así como la actualización de componentes individuales sin afectar al sistema en su conjunto.
- **Escalabilidad:** Permite la escalabilidad vertical y horizontal, lo que facilita la adaptación del sistema a cambios en la carga de trabajo y el crecimiento de la aplicación.
- **Reutilización de Código:** Componentes específicos, como la capa de lógica de aplicación, pueden ser aprovechados nuevamente en distintas secciones de la aplicación o en otros proyectos.
- **Colaboración:** Equipos de desarrollo pueden trabajar en paralelo en diferentes capas, lo que acelera el desarrollo y la implementación de la aplicación.

3.3.1.1 Arquitectura de 3 capas:

La arquitectura de tres capas es un enfoque de diseño comúnmente empleado en el desarrollo de software y sistemas de computación. En este enfoque, una aplicación se organiza en tres capas distintas, cada una con roles y responsabilidades específicos. Estas capas están diseñadas para facilitar la gestión, modularidad y escalabilidad de la aplicación. A continuación, se describen las tres capas principales de esta arquitectura:

1. Capa de Presentación (Interfaz de Usuario):

1. La capa de interfaz de usuario, que constituye la capa superior del modelo de tres capas, gestiona la interacción con el usuario y muestra la información al usuario final.
2. En esta capa, se gestionan las interacciones del usuario, como la entrada de datos y las solicitudes de acciones.
3. Su principal objetivo es proporcionar una experiencia de usuario amigable y eficiente.
4. Puede incluir elementos como páginas web, ventanas de aplicación, formularios de usuario y componentes visuales.

2. Capa de Lógica de Aplicación:

1. La capa de lógica de aplicación reside debajo de la capa de presentación y es el corazón funcional de la aplicación.
2. En esta capa, se realiza la lógica de negocio de la aplicación, lo que implica la toma de decisiones, cálculos y procesamiento de datos.
3. Se establece comunicación con la capa de interfaz de usuario para recibir peticiones y enviar respuestas.
4. Su propósito es garantizar que la aplicación realice sus funciones específicas de manera efectiva.

3. Capa de Datos:

1. La capa de datos es la capa inferior de la arquitectura de tres capas y se encarga de la gestión de datos y el acceso a la fuente de datos subyacente.
2. Realiza operaciones de lectura y escritura en la base de datos o el sistema de almacenamiento según las solicitudes de la capa de lógica de aplicación.
3. Puede incluir lógica para acceder y manipular datos, como consultas a una base de datos, almacenamiento en caché y optimización de consultas.
4. Su función es asegurar que los datos sean almacenados, recuperados y gestionados de manera eficiente y precisa.

La arquitectura de tres capas se caracteriza por su capacidad para separar las responsabilidades y los componentes en una aplicación, lo que facilita el desarrollo, la mantenibilidad y la escalabilidad. Cada capa tiene una función específica y puede ser desarrollada y probada de manera independiente, lo que promueve la colaboración en equipos de desarrollo y la reutilización de código. Esta estructura modular es comúnmente utilizada en una variedad de aplicaciones, desde sistemas empresariales hasta aplicaciones web y móviles.

3.3.2 Diagramas UML

Los diagramas UML (Unified Modeling Language) son una herramienta gráfica ampliamente utilizada en el ámbito del desarrollo de software y la ingeniería de sistemas, se utiliza para representar, visualizar y documentar sistemas de gran complejidad. UML proporciona una notación estandarizada y comprensible para representar la estructura y el comportamiento de sistemas software y sistemas basados en objetos.

Los diagramas UML ofrecen una amplia variedad de tipos que permiten a los desarrolladores y equipos de proyecto representar diferentes aspectos del sistema. Algunos de los diagramas UML más comunes son:

1. Diagrama de Casos de Uso: Ilustra las interacciones entre usuarios y el sistema, exhibiendo los casos de uso y las funcionalidades fundamentales.

2. Diagrama de Clases: Muestra las clases y sus relaciones en el sistema, incluye atributos y métodos.
3. Diagrama de Objetos: Representa las instancias de las clases y sus relaciones en un momento específico.
4. Diagrama de Secuencia: Ilustra la secuencia de interacciones entre objetos en un escenario específico, mostrando cómo los objetos se comunican a lo largo del tiempo.
5. Diagrama de Actividad: Describe flujos de trabajo y procesos, mostrando las actividades y decisiones del sistema.
6. Diagrama de Estado: Representa los estados y transiciones de un objeto a lo largo del tiempo.
7. Diagrama de Componentes: Muestra los componentes y sus relaciones en el sistema.
8. Diagrama de Despliegue: Describe la arquitectura física del sistema, mostrando cómo los componentes se despliegan en el hardware.

La utilización de diagramas UML permite una comunicación más clara y una comunicación eficaz entre los integrantes del equipo de desarrollo y las partes interesadas y los diseñadores, ya que proporcionan una representación visual de los elementos clave del sistema y sus interacciones. Además, UML facilita el análisis, diseño, implementación y mantenimiento de sistemas complejos al ofrecer un marco estándar y bien definido para el modelado de software.

En este proyecto, utilizaremos el diagrama de casos de uso para visualizar y comprender de forma clara las interacciones entre los usuarios y el sistema que estamos desarrollando. Mediante este diagrama, identificaremos las funcionalidades principales y escenarios de uso, asegurándonos de abordar adecuadamente las necesidades de los usuarios. Además, nos permitirá establecer relaciones clave entre actores y casos de uso, definiendo así el alcance del sistema y promoviendo una comunicación eficaz entre el equipo de desarrollo y las partes interesadas. Su implementación será esencial para tomar decisiones informadas y garantizar que el proyecto cumpla con los requisitos y expectativas de manera exitosa.

3.3.2.1 Diagrama de casos de uso:

El diagrama de casos de uso es una de las representaciones más comunes en UML y se enfoca en ilustrar las interacciones entre actores (usuarios o sistemas externos) y el sistema que está siendo modelado. Este diagrama muestra los diferentes escenarios de uso o funcionalidades principales que el sistema proporciona a sus actores.

Los elementos clave que componen un diagrama de casos de uso son:

1. Actores: Son las entidades que representan a los usuarios o sistemas externos que participan en la interacción con el sistema. Los actores se muestran como figuras de stickman o bloques rectangulares y se colocan en el borde izquierdo del diagrama.
2. Casos de Uso: Representan las funcionalidades o escenarios de uso del sistema desde la perspectiva del usuario. Cada caso de uso se muestra como un óvalo y se conecta con los actores mediante líneas llamadas "relaciones de uso".

3. Relaciones de Uso: Son líneas que conectan los actores con los casos de uso y muestran las interacciones entre ellos. Pueden ser líneas sólidas o líneas punteadas, dependiendo del tipo de relación.
4. Inclusión y Extensión: Algunos escenarios de uso pueden estar vinculados a través de relaciones de inclusión o extensión, que indican que un escenario de uso abarca o amplía otro escenario de uso.

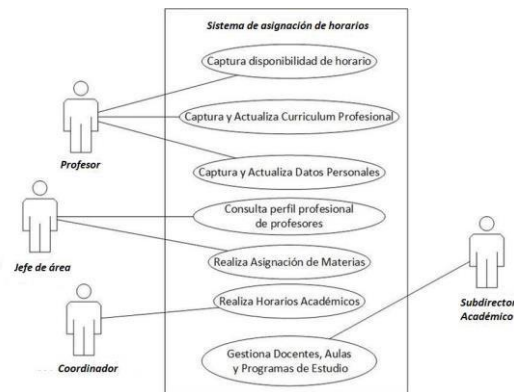


Figura 5. Ejemplo Diagrama Casos de uso.

(fuente: ResearchGate. (2019, marzo). Título del artículo: Software para la generación automática de horarios académicos / Software for automatic generation of academic timetables. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/337428965_SOFTWARE_PARA_LA_GENERACION_AUTOMATICA_DE_HORARIOS_ACADEMICO_S_SOFTWARE_FOR_AUTOMATIC_GENERATION_OF_ACADEMIC_TIMETABLES)

El diagrama de casos de uso es valioso para identificar los requisitos funcionales del sistema y comprender cómo los usuarios interactúan con él. También puede ayudar a detectar relaciones entre casos de uso, definir el alcance del sistema y proporcionar una visión general de las funcionalidades principales.

El diagrama de casos de uso en UML es una herramienta esencial para modelar y comunicar las interacciones entre actores y el sistema, lo que permite un mejor entendimiento de los requisitos del sistema y una base sólida para el diseño y desarrollo de software.

3.3.3. Historias de usuario

Las historias de usuario son una metodología comúnmente empleada en el desarrollo ágil de software para registrar y detallar los requisitos operativos del sistema desde el punto de vista del usuario. Son pequeñas narrativas que expresan una característica concreta que el sistema debe proveer para atender una demanda del usuario o del cliente.

Cada historia de usuario se presenta en un formato simple y conciso, generalmente en una oración o párrafo corto, siguiendo una estructura común: "Como [tipo de usuario], quiero [realizar una acción] para [lograr un objetivo]". Esta estructura facilita la comprensión y comunicación de los requisitos de manera clara y efectiva.

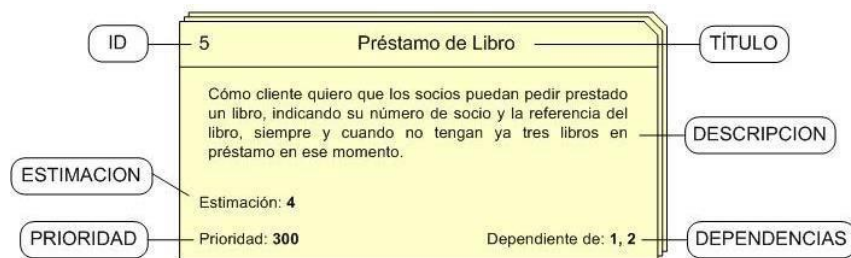


Figura 6. Ejemplo Historias de usuario.

(Fuente: BLMóvil. (s.f.). Título del artículo: Scrum - Historias de usuario II. Recuperado de <https://www.blmovil.com/scrum-historias-de-usuario-ii/>)

Las historias de usuario se utilizan en el contexto de la planificación y desarrollo ágil, donde se priorizan y estiman para guiar las tareas del equipo durante un sprint o iteración. Estas historias son generadas y refinadas en colaboración entre el equipo de desarrollo y los stakeholders del proyecto, lo que fomenta la comunicación y el entendimiento compartido.

Una vez escritas, las historias de usuario se incluyen en el backlog del producto, que consiste en un registro jerarquizado de todas las características que necesitan ser desarrolladas. Durante la planificación del sprint, las historias se seleccionan y estiman para formar parte del trabajo a realizar en esa iteración.

Las historias de usuario son una herramienta valiosa para mantener el enfoque en las necesidades del usuario y permiten a los equipos de desarrollo construir soluciones que generen valor real para los usuarios finales. Al utilizar historias de usuario, se facilita la agilidad, la adaptabilidad a los cambios y se asegura que el desarrollo del software esté alineado con las expectativas y requerimientos de los stakeholders.

3.3.4. Base de datos MySQL

MySQL es una plataforma de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto que se emplea extensamente en la creación de software y aplicaciones en línea. Originariamente desarrollado por MySQL AB, hoy en día es administrado y respaldado por Oracle Corporation.

Una de las principales ventajas de MySQL es su simplicidad y facilidad de uso, lo que lo convierte en una opción popular para desarrolladores de todos los niveles de experiencia. Es compatible con múltiples plataformas, lo que permite su uso en diversos sistemas operativos como Windows, macOS y varias distribuciones de Linux.

MySQL utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language), el cual es un estándar comúnmente empleado para la interacción con bases de datos relacionales. Esto habilita a los desarrolladores para crear, modificar y administrar bases de datos, además de ejecutar consultas y manipular datos de forma efectiva.

Además, MySQL es conocido por su rapidez y rendimiento, lo que lo hace adecuado para aplicaciones con alta demanda y tráfico intenso. Es capaz de manejar grandes volúmenes de datos y proporciona un sistema de indexación eficiente para acelerar las consultas.

Otra ventaja de MySQL es su amplia comunidad de usuarios y su abundante documentación en línea, lo que facilita el aprendizaje y la resolución de problemas.

MySQL es una poderosa herramienta de gestión de bases de datos que ofrece simplicidad, rendimiento y escalabilidad, convirtiéndolo en una opción popular y confiable para una variedad de aplicaciones, desde pequeños proyectos personales hasta grandes sistemas empresariales.

3.3.5. Django Framework.

Django es un conocido marco de desarrollo web de código abierto que se fundamenta en el lenguaje de programación Python. Su propósito es simplificar y acelerar la creación de aplicaciones web de excelente calidad, al brindar a los desarrolladores una infraestructura robusta y una serie de utilidades eficaces.

Algunas características destacadas de Django incluyen:

1. **Diseño basado en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC):** Django sigue el patrón Modelo-Vista-Controlador, conocido como Modelo-Vista-Plantilla (MVT) en Django. Esto permite una clara separación entre la lógica del negocio (modelos), la presentación (plantillas) y la interacción con el usuario (vistas).
2. **Sistema de administración:** Django viene con un completo y poderoso sistema de administración que permite gestionar los datos de la aplicación de forma fácil y rápida. Esto incluye la creación, actualización y eliminación de registros desde una interfaz de administración sin necesidad de escribir código adicional.
3. **ORM (Mapeo Objeto-Relacional):** Django ofrece una capa de abstracción para gestionar la interacción con la base de datos utilizando Python en lugar de SQL directamente. Este enfoque simplifica la creación y manipulación de datos, y desacopla la aplicación de la base de datos subyacente.
4. **URLs limpias y estructura de vistas:** Django utiliza un sistema de URLs limpias y una estructura de vistas que facilita el manejo de las solicitudes del usuario y la generación de respuestas.
5. **Seguridad:** Django incluye medidas de seguridad integradas para proteger las aplicaciones web contra ataques comunes como inyección de SQL, ataques CSRF (Cross-Site Request Forgery) y XSS (Cross-Site Scripting).
6. **Escalabilidad:** Django está diseñado para ser escalable y puede manejar aplicaciones de diversos tamaños y complejidades.
7. **Comunidad activa:** Django dispone de una comunidad de desarrolladores altamente participativa y una documentación extensa, lo que simplifica el proceso de aprendizaje y la solución de problemas.

Django es un marco web de nivel superior que capacita a los desarrolladores para crear aplicaciones web de manera rápida, adoptando buenas prácticas de desarrollo y ofreciendo una base sólida y segura para proyectos web de diversos tamaños y complejidades. Su enfoque en la simplicidad, productividad y eficiencia lo convierte en una opción popular para aquellos que desean desarrollar aplicaciones web robustas y escalables con Python.

3.3.6. Bootstrap Framework.

Bootstrap es un framework de código abierto desarrollado por Twitter que proporciona herramientas y estilos predefinidos para facilitar el diseño y desarrollo de sitios web y aplicaciones web responsivas y modernas. Es uno de los framework más populares en el mundo del desarrollo web y es ampliamente utilizado por desarrolladores y diseñadores debido a su facilidad de uso y versatilidad.

Algunas características y ventajas destacadas de Bootstrap son las siguientes:

1. **Diseño responsivo:** Bootstrap se ha concebido con el propósito de asegurar la adaptabilidad automática de los sitios web y aplicaciones a distintos tamaños de pantalla y dispositivos, incluyendo computadoras de escritorio, tabletas y teléfonos móviles. Esto contribuye a mejorar la experiencia del usuario y la accesibilidad en una variedad de dispositivos.
2. **Rejilla flexible:** Bootstrap utiliza una rejilla flexible basada en CSS que permite crear diseños de páginas estructurados y ordenados de manera sencilla. Los desarrolladores pueden utilizar clases predefinidas para dividir el contenido en columnas y filas, facilitando el diseño y la alineación de elementos en la página.
3. **Elementos y diseños prediseñados:** Bootstrap brinda una amplia gama de elementos y diseños previos, que incluyen botones, barras de navegación, formularios, alertas, y más. Estos elementos pueden ajustarse con facilidad para coincidir con el diseño y la estética visual del sitio web o aplicación.
4. **Plantillas y temas:** Bootstrap cuenta con una gran cantidad de plantillas y temas gratuitos y de pago que los desarrolladores pueden utilizar como punto de partida para sus proyectos, lo que agiliza el proceso de diseño y desarrollo.
5. **Compatibilidad con múltiples navegadores:** Bootstrap se esfuerza por ser compatible con una amplia gama de navegadores web modernos, lo que garantiza que el sitio web o la aplicación se vea y funcione correctamente en diferentes entornos.
6. **Documentación y comunidad:** Bootstrap cuenta con una documentación exhaustiva y una comunidad de desarrolladores activa que proporciona soporte y recursos para ayudar a los usuarios a sacar el máximo provecho del framework.

Bootstrap es una herramienta poderosa y versátil que ofrece una forma rápida y eficiente de desarrollar sitios web y aplicaciones web responsivas y atractivas. Su enfoque en la

usabilidad, el diseño responsivo y la comunidad de desarrolladores hacen de Bootstrap una opción popular y confiable para aquellos que desean crear sitios web modernos y atractivos.

3.3.7. Datatables.

DataTables es un complemento de jQuery que permite mejorar y ampliar la funcionalidad de las tablas HTML. Es una herramienta poderosa que facilita la manipulación, búsqueda, ordenamiento y paginación de grandes conjuntos de datos presentados en tablas.

Algunas características y ventajas de DataTables incluyen:

1. **Interactividad:** DataTables proporciona una experiencia de usuario interactiva al permitir ordenar las columnas de la tabla simplemente haciendo clic en los encabezados, filtrar los datos mediante búsquedas y paginar los resultados para facilitar la navegación.
2. **Búsqueda y filtrado:** DataTables ofrece opciones de búsqueda y filtrado que permiten a los usuarios buscar y filtrar datos específicos en la tabla, lo que facilita la identificación de información relevante.
3. **Ordenamiento:** Este plugin facilita la organización de los datos en la tabla, según una o múltiples columnas, en forma ascendente o descendente. Esto simplifica la visualización y el análisis de la información.
4. **Paginación:** Para conjuntos de datos extensos, DataTables permite dividir la tabla en páginas, lo que mejora el rendimiento y la experiencia del usuario al navegar por los datos.
5. **Personalización:** DataTables es altamente personalizable y permite adaptar la apariencia y comportamiento de la tabla para que se ajuste a los requisitos del diseño y las necesidades específicas del proyecto.
6. **Integración con otras tecnologías:** DataTables puede integrarse con otras tecnologías y complementos, lo que amplía aún más su funcionalidad y facilita su uso en diversos entornos y aplicaciones.

DataTables es una valiosa herramienta para mejorar la presentación y manipulación de tablas HTML en proyectos web. Su capacidad para ordenar, filtrar y paginar grandes conjuntos de datos lo convierte en una opción popular para desarrolladores que desean mejorar la experiencia del usuario y facilitar la navegación en tablas de datos complejas.

3.3.8. Highcharts.

Highcharts es una biblioteca de gráficos interactivos de código abierto que permite a los desarrolladores crear visualizaciones de datos dinámicas y atractivas en páginas web y aplicaciones. Utiliza tecnologías web estándar como HTML, CSS y JavaScript, y está diseñado para ser fácil de usar y altamente personalizable.

Algunas características destacadas de Highcharts son las siguientes:

1. **Tipos de gráficos:** Highcharts proporciona una extensa gama de opciones de representación gráfica, como gráficos de líneas, barras, áreas, áreas apiladas, gráficos circulares (pie), gráficos de dispersión, entre otros. Esto permite a los desarrolladores elegir el tipo de gráfico más adecuado para visualizar sus datos de manera efectiva.
2. **Interactividad:** Los gráficos de Highcharts son altamente interactivos y permiten a los usuarios explorar y analizar los datos fácilmente. Los usuarios pueden hacer clic en los puntos de datos para obtener detalles, hacer zoom en ciertas áreas del gráfico y habilitar o deshabilitar series de datos con solo hacer clic en las leyendas.
3. **Personalización:** Highcharts proporciona una extensa gama de opciones de personalización para adaptar la apariencia y el comportamiento de los gráficos según las necesidades del proyecto. Los desarrolladores pueden cambiar colores, estilos de línea, etiquetas, títulos, fuentes y mucho más para crear gráficos que se ajusten perfectamente al diseño de la aplicación.
4. **Responsividad:** Los gráficos de Highcharts son adaptables y se ajustan automáticamente al tamaño de la pantalla del dispositivo, asegurando una experiencia de usuario excelente tanto en computadoras de escritorio como en dispositivos móviles.
5. **Soporte para datos en tiempo real:** Highcharts permite la actualización dinámica de datos en tiempo real, lo que es especialmente útil para visualizar datos en aplicaciones que requieren actualizaciones frecuentes, como tableros de control o monitoreo en tiempo real.
6. **Documentación y comunidad:** Highcharts cuenta con una amplia documentación y una activa comunidad de desarrolladores que proporciona soporte y recursos para ayudar a los usuarios a sacar el máximo provecho de la biblioteca.

Highcharts es una herramienta poderosa y versátil para crear gráficos interactivos y atractivos en aplicaciones web y móviles. Su facilidad de uso, personalización y capacidad para visualizar datos en tiempo real hacen que sea una opción popular entre los desarrolladores que desean presentar datos de manera efectiva y atractiva a los usuarios.

4. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

De acuerdo con las actividades programadas en el cronograma, en ellas se detallan las características del Sistema de Seguimiento de Controles de la Gestión Ambiental.

4.1 Capacitación:

En esta sección se hablará sobre los controles operativos que lleva la Gestión Ambiental, con el fin de llevar un mejor control y de manera oportuna la información.

4.1.1 Información sobre los controles operativos.

La primera actividad consistió en obtener información sobre los controles operativos de la Gestión Ambiental, incluyendo el consumo de agua, consumo de energía eléctrica, generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos y de manejo especial, así como datos sobre la población del Instituto Tecnológico de Apizaco, de forma mensual.

Para recabar esta información, se designó a un operador de control específico dentro de la coordinación de GA, quien se encarga de recopilar la información requerida de cada control operativo. De esta manera, se pudo conocer con precisión los consumos de agua, energía eléctrica, la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, así como la información sobre la población del ITA.

4.1.1.1 Recolección de información Agua.

La información necesaria sobre el consumo de agua se obtiene mediante la consulta directa de los dos pozos de agua existentes en el ITA. Estos pozos están equipados con medidores que registran el volumen de agua consumida en metros cúbicos. Se realiza la toma de lecturas de manera semanal y los datos recopilados se registran en una bitácora específica.

Posteriormente, en la coordinación de GA, se procede a procesar los datos obtenidos para presentarlos de forma mensual. De esta manera, se logra una gestión más efectiva y organizada de la información sobre el consumo de agua en la institución.

Ver anexo 1. Formato Agua.

4.1.1.2 Recolección de Información Eléctrica.

Mensualmente, se obtiene la información del consumo de energía eléctrica a través de los recibos de luz proporcionados por la CFE, los cuales detallan el consumo en watts.

Posteriormente, la coordinación de GA procesa esta información para su presentación mensual. De esta manera, se logra una gestión adecuada de los datos sobre el consumo de energía eléctrica y su posterior análisis.

Ver anexo 2. Formato Energía eléctrica.

4.1.1.3 Recolección de Información de RSU.

Para obtener información sobre la generación de Residuos Sólidos Urbanos, se cuenta con el apoyo del área de Mantenimiento, encargada de llevar registros mensuales de los materiales generados. Estos materiales incluyen vidrio, plásticos, aluminio, madera, papel/cartón, materia orgánica y residuos no reciclables. La cantidad de estos residuos se registra en kilogramos (Kg).

Ver anexo 3. Formato RSU.

4.1.1.4 Recolección de Información de RP.

El operador de control de Residuos Peligrosos (RP) es responsable de recolectar la información de los laboratorios. Esta información se clasifica según la categoría CRETIB (Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables y Biológico infeccioso). Para registrar estos datos, se utiliza una bitácora que incluye detalles como el tipo de material, su clasificación, el área generadora, la actividad asociada, la cantidad generada, el personal encargado de entregar los residuos, la fecha de ingreso, observaciones relevantes y el nombre y firma del receptor de la información.

Esta metodología de registro es esencial debido a la naturaleza especial que requiere el manejo de estos materiales peligrosos. Es importante destacar que, aunque la información puede organizarse de manera mensual, se gestiona en periodos más amplios, dividiéndose en enero a julio y agosto a diciembre. Esta estructura de gestión permite una recopilación y análisis más integral de los datos relacionados con los Residuos Peligrosos generados en los laboratorios.

Ver anexo 4. Formato RP.

4.1.1.5 Recolección de la información de Población.

La coordinación de Gestión Ambiental (GA) solicita al departamento de Recursos Materiales y Servicios la información necesaria sobre la población mensual del tecnológico. Esta información se presenta en una lista que clasifica a la población en distintas categorías,

incluyendo alumnos, docentes, directivos, empresas, personal de limpieza, jardineros, personal de vigilancia, visitantes y otros.

La información proporcionada se presenta en forma de promedio mensual de población, lo que permite tener una visión general de la cantidad de personas que interactúan en el entorno del tecnológico a lo largo de cada mes. De esta manera, se cuenta con datos precisos para la planificación y gestión de las actividades relacionadas con la gestión ambiental de acuerdo con las necesidades de la población presente en la institución.

Ver anexo 5. Formato Población.

4.1.2. Tratado de información.

Una vez obtenida la información necesaria de los 4 módulos de control operativos y la de población, procedemos a realizar los cálculos para presentar los datos Per Cápita de consumo de agua, energía, así como la generación de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Peligrosos.

Para obtener el consumo total mensual y el consumo Per Cápita, se sigue el siguiente proceso:

En cuanto a la información de consumo o generación mensual, se presentan únicamente los valores totales por mes. Esto incluye el total consumido de agua, energía y la generación de RSU o RP. Estos datos se representan gráficamente para visualizar su comportamiento a lo largo del tiempo.

Para la información de consumo o generación Per Cápita, primeramente, se suma el total de población considerando todas las categorías. Esto proporciona una población total única.

A continuación, se divide la información de cada uno de los controles operativos entre la población total. Por ejemplo, para obtener el consumo Per Cápita de Agua mensual, se divide el consumo total mensual de agua entre el número total de personas correspondientes a ese mismo mes.

$$\text{Consumo de agua total mensual} / \text{Población total mensual} = \text{Consumo Per Cápita.}$$

4.1.3. Finalidad de información.

La información recopilada a través de la recolección de los controles operativos y los cálculos Per Cápita tiene un propósito fundamental para la coordinación de Gestión

Ambiental. Permite evaluar el patrón de consumo y generación de recursos a lo largo de los meses y años en el ITA. Esto es esencial para proponer y llevar a cabo acciones dirigidas a reducir el consumo y la generación de residuos en la institución.

Además, con esta información, se pueden implementar programas de concientización dirigidos a la comunidad tecnológica, con el objetivo de fomentar prácticas más sostenibles y amigables con el medio ambiente. La finalidad última es mejorar las condiciones ambientales en el entorno del ITA y promover un cambio positivo en el comportamiento de todos los miembros de la comunidad hacia la conservación y protección del medio ambiente.

4.2 Requerimientos del sistema.

En esta sección se describen los requerimientos del sistema que será desarrollado, definiendo las actividades a llevar a cabo. Para obtener la información necesaria para el desarrollo del sistema, se llevó a cabo una primera reunión con el Coordinador de Gestión Ambiental del ITA, donde se especificaron los puntos clave a considerar.

Durante esta reunión, se establecieron los siguientes aspectos fundamentales para el sistema:

1. Diseño de un Sistema Web de fácil acceso y uso.
2. Consideración de las generalidades del sistema.
3. Especificación de los usuarios autorizados para acceder al sistema.
4. Inclusión de los Módulos de Control Operativo para el seguimiento de consumo de agua, consumo de energía eléctrica, generación residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y registro de población.
5. Implementación de funcionalidades para generar Reportes y diagramas relevantes.

Estos puntos servirán como guía para el desarrollo efectivo del sistema, asegurando que cumpla con las necesidades específicas de la Coordinación de Gestión Ambiental y permita una gestión eficiente de los controles operativos y la información relacionada.

Ver anexo 6. Requerimientos del sistema.

4.2.1 Sistema Web de fácil acceso y uso.

Para esta etapa, se determinó que el sistema debía ser una plataforma web, accesible desde cualquier navegador y diseñada con énfasis en la facilidad de uso, la robustez e intuitiva para mejorar su accesibilidad.

En línea con esta decisión, se acordó utilizar el framework Django, ya que ofrece una rápida creación del sistema y permite una escalabilidad progresiva. Esto significa que se pueden

presentar avances funcionales a medida que se sigue desarrollando, lo que facilita la implementación del sistema y permite su mejora continua.

Posteriormente, el Coordinador de Gestión Ambiental, en conjunto con el coordinador de Calidad del SGI, definieron los usuarios que tendrán acceso al sistema. Esta especificación es esencial para garantizar que el sistema esté adecuadamente protegido y que cada usuario cuente con los permisos necesarios para realizar sus funciones de manera efectiva.

4.2.2 Generalidades (Levantamiento de requisitos del sistema).

En este apartado se detallaron las funciones generales requeridas para el sistema. En primer lugar, se estableció que el sistema debe contar con una gestión de usuarios, donde cada usuario tendrá una cuenta con nombre de usuario y contraseña, con privilegios asignados para acceder y realizar acciones específicas en el sistema.

Además, se especificaron las funciones generales del sistema, las cuales se dividen en 5 módulos para ingresar la información correspondiente a los controles operativos. Cada módulo se identificará como Control Agua, Control Energía Eléctrica, Control RSU, Control RP y Control Población.

En cada módulo, se permitirá el ingreso de información acorde a lo establecido en los puntos 4.1.1, 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.1.4 y 4.1.1.5, referentes a los controles operativos de la Gestión Ambiental.

Los formularios en cada módulo serán diseñados para registrar datos específicos recolectados por los operadores de control. Se incluirán campos para fechas (mes, año, y día en caso de RP), cantidades en metros cúbicos para el módulo de Agua, watts para el módulo de Energía Eléctrica, y kg para RSU y RP. En el caso del módulo de Población, solo se deberá especificar la cantidad numérica.

Para los módulos de RSU y RP, se determinó la necesidad de establecer campos adicionales, como el tipo de material y si es reciclable o no. Para RP, se incluirán campos como Tipo de Material Peligroso, Clasificación CRETIB, periodo, área generadora, actividad, persona encargada de entrega y recepción de material, así como observaciones relevantes.

Asimismo, para el módulo de Población, se enfatizó que se deberá ingresar la información clasificada por campos, y el sistema realizará una suma automática de todos los campos ingresados para obtener la población total.

La función principal del sistema será mostrar gráficos lineales que permitan comparar el comportamiento del consumo y la generación en distintos períodos. También se destacó la importancia de mostrar los datos de consumo y generación Per Cápita, siguiendo el mismo enfoque utilizado en los documentos proporcionados para conocer el manejo de la información.

4.2.3 Especificación de usuarios:

Para lograr una gestión efectiva de la información en el sistema, se han definido los siguientes roles propuestos por el Coordinador de Gestión Ambiental y el Coordinador de Calidad:

1. Rol Administrador: Este rol se asigna al administrador del sistema, quien tiene control total sobre todas las funcionalidades. Puede crear usuarios, asignar roles, otorgar permisos a los módulos del sistema, así como crear, leer, actualizar y eliminar registros. Además, tiene la capacidad de establecer permisos específicos según sea necesario.
2. Rol Coordinador GA: El usuario Coordinador GA es el titular de la coordinación de la Gestión Ambiental dentro del Sistema de Gestión Ambiental. Este usuario puede crear, ver, actualizar y eliminar registros. También puede dar de alta usuarios y asignar roles.
3. Rol Operador de Control: Los usuarios con este rol son los operadores de control designados por el Coordinador de GA. Su función principal es ingresar la información obtenida de los controles operativos, como agua, energía, RSU, RP y población. Cabe mencionar que solo pueden ingresar y modificar información, pero no eliminarla. También tienen la capacidad de generar reportes y gráficas.
4. Rol Consultor: Este rol permite el acceso a la parte de reportes del sistema. Los usuarios con este rol pueden visualizar únicamente gráficas y tablas de información, pero no tienen la posibilidad de agregar, modificar ni eliminar datos.

La especificación detallada de usuarios es crucial para mantener un control adecuado del sistema y prevenir alteraciones o acciones malintencionadas. El diagrama de casos de uso se utiliza para comprender mejor cómo interactúan los usuarios con el sistema y asegurar que cada rol tenga los permisos apropiados para llevar a cabo sus funciones específicas. Con esta estructura de roles, se garantiza una gestión segura y eficiente de la información en el sistema.

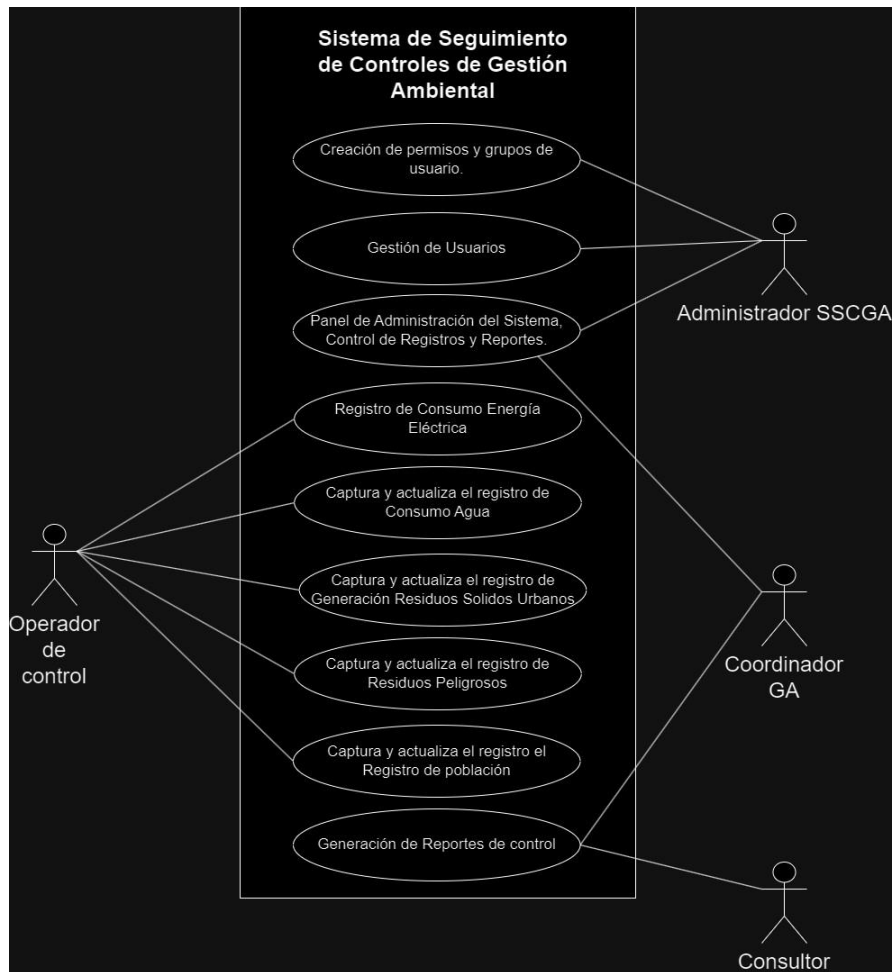


Figura 7. Diagrama Casos de uso.

4.3 Diseño de Base de datos

En el diseño de la base de datos se consideraron las siguientes características. En un principio, se optó por PostgreSQL como sistema gestor de base de datos, pero debido al uso de MySQL en los servidores del ITA, se decidió utilizar este último.

El primer diseño de la base de datos se elaboró teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Cada tabla de la base de datos corresponderá a la información ingresada en los controles operativos y se mantendrá independiente. Habrá una tabla para Agua, otra para Energía, una para RSU, otra para RP y, finalmente, una para Población. Esta decisión se tomó tras considerar la posibilidad de unificar tablas con campos

similares, pero se descartó debido a errores de diseño que podrían llevar a inconsistencias en los datos.

2. Para el caso de RSU, se incluirá una tabla foránea para ingresar los tipos de material. Esta medida permitirá una mayor flexibilidad, ya que a futuro podría haber incremento en los tipos de material, y esta tabla facilitará la adaptación del sistema.
3. De manera similar, para el caso de RSU, se contemplarán dos tablas foráneas adicionales: una para los tipos de materiales peligrosos y otra para la clasificación CRETIB. La tabla de clasificación CRETIB considera la posibilidad de subclasificaciones en el futuro, lo que nuevamente proporcionará al sistema mayor flexibilidad.

A continuación, se presenta el primer diseño de la base de datos en el diagrama entidad-relación adjunto.

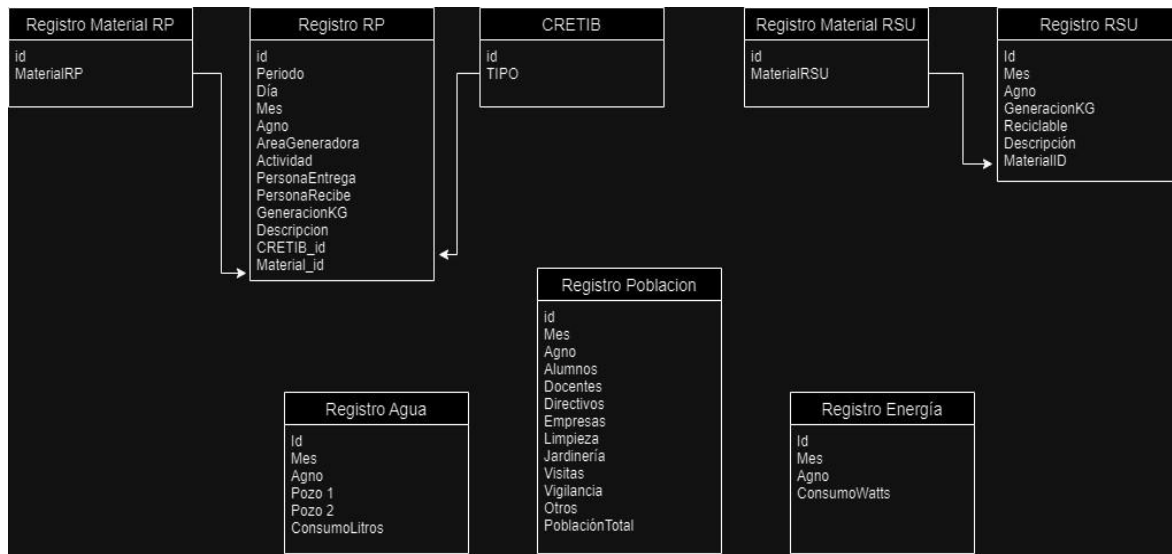


Figura 8. Diseño Preliminar BD.

En la Figura 8 se destaca las características principales que albergarán la información de los controles operativos. Incluye tablas específicas para Registros de Agua, Registros de Energía Eléctrica, Registros para RSU (con una tabla adicional para los distintos materiales) y la tabla Registro RP (junto con tablas para el material y la clasificación CRETIB). Asimismo, se incorpora una tabla para el registro de población.

Es importante mencionar que no se diseñó una tabla para usuarios, ya que Django proporciona una gestión de usuarios predeterminada que incluye funcionalidades de gestión de permisos, grupos, entre otros.

Ver anexo 7. Diagrama ER SSCGA.

Una vez finalizado el diseño de la base de datos, se procedió a realizar un primer diseño para el sistema.

4.4 Diseño de Sistema.

Para el diseño del sistema, se consideró la inclusión de un panel principal encargado de mostrar la información, así como formularios y gráficas relevantes. Además, se contempló la necesidad de contar con un panel de navegación que permitiera acceder fácilmente a los distintos módulos del sistema.

Asimismo, se acordó incorporar un botón para salir del sistema y mostrar la información del usuario conectado al mismo. Con todas estas especificaciones en mente, se elaboró un diseño preliminar de la interfaz del sistema, delineando cómo se presentarían visualmente estas funcionalidades.



Figura 9. Diseño Preliminar interfaz General SSCGA.

En aspectos generales, se determinó que el diseño del sistema incluiría lo siguiente:

- Un panel de visualización central que mostrará la información relevante.
- Un panel de navegación con hipervínculos para acceder a las distintas secciones del sistema.
- Un botón para salir del sistema, junto con el nombre del usuario conectado.

Una vez establecido este primer levantamiento general del sistema, se procedió a trabajar de acuerdo con lo programado en el cronograma de actividades.

Ver anexo 8. Cronograma de actividades.

4.5 Codificación Interfaz

Inicialmente, se procedió a instalar las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema, lo cual implicó la instalación de las siguientes aplicaciones en el equipo de desarrollo:

- Python, en su versión 3.9.
- Visual Studio Code.

Con las herramientas de desarrollo instaladas, se inició el proyecto denominado SSCGA, que corresponde a las siglas de Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental. Se utilizó Django para este proyecto, y se dividió el sistema en apps para separar las distintas funcionalidades.

Para mejorar el diseño de la interfaz, se emplearon las herramientas de Bootstrap para lograr un estilo más atractivo y funcional.

Una vez finalizado el diseño del sistema y habiendo sido aprobado por el coordinador del GA, se utilizó como plantilla para el desarrollo de este.



Figura 10. Diseño final interfaz General SSCGA.

Con el diseño principal del sistema aprobado, se procedió a realizar el desarrollo del módulo de control de agua.

4.6 Codificación Modulo Agua y Población.

Durante la etapa inicial del desarrollo del sistema, se dedicó especial atención a la codificación de dos módulos esenciales: el módulo de agua y el módulo de población. Estos componentes son fundamentales para recopilar y gestionar datos cruciales relacionados con el consumo de agua y la población en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

Además, se diseñó un tercer módulo en el cual se realizan los cálculos necesarios y además de generar gráficas a partir de la información recabada en los módulos de agua y población. Este último módulo desempeña un papel vital al proporcionar una visión clara y detallada de los consumos y comportamientos de la población en relación con los recursos.

Con el fin de asegurar la calidad y fiabilidad del sistema, se realizaron pruebas minuciosas en todos los módulos implementados. Estas evaluaciones exhaustivas garantizaron el funcionamiento adecuado de los módulos y la precisión y consistencia de los datos obtenidos.

Con la implementación exitosa de estos módulos y la realización de pruebas de calidad, el sistema procedió hacia la siguiente fase de desarrollo, ampliando su funcionalidad y preparándose para futuras etapas de mejora y expansión.

4.6.1. Desarrollo:

Durante esta fase de desarrollo, se trabajaron conjuntamente dos módulos: el módulo de agua y el módulo de población.

Para el módulo de agua y población, se creó el modelo (base de datos) utilizando Django, lo que nos permitió evitar escribir código SQL directamente y en lugar de eso usar el ORM Object-Relational Mapping" (Mapeo Objeto-Relacional, en español) y agilizar la creación de los modelos.

Para la gestión de los datos en la base de datos, se implementaron las operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar). Se desarrollaron tres pantallas para esta funcionalidad:

1. Una para crear o ingresar registros mediante un formulario facilitado por Django.

admin ▾

Editar/Crear Registro de Agua

Mes: ▾
 Año: ▾
 Pozo 1:
 Pozo 2:
 Nota:

Figura 11. Formulario Registro Agua.

- Otra para mostrar los datos ingresados en una tabla interactiva utilizando la librería DataTables.

Menú Control Agua

Buscar:

ID	Año	Mes	Pozo 1	Pozo 2	Metros Cubicos	Agregado por:	Acciones
1	2018	[01] ENERO	937	29	966.0	Sergio	✎ ✖
2	2018	[02] FEBRERO	1322	77	1399.0	Sergio	✎ ✖
3	2018	[03] MARZO	1536	129	1665.0	Sergio	✎ ✖
4	2018	[04] ABRIL	1329	106	1435.0	Sergio	✎ ✖
5	2018	[05] MAYO	1172	126	1298.0	Sergio	✎ ✖
6	2018	[06] JUNIO	1380	145	1525.0	Sergio	✎ ✖
7	2018	[07] JULIO	800	85	885.0	Sergio	✎ ✖
Total: 9173.00							

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros
 Mostrar registros

Figura 12. Tabla de datos Control Agua.

- Una tercera que permitía modificar y eliminar registros directamente desde la tabla.

Eliminar

¿Eliminar 16 ?

Figura 13. Confirmación de eliminación de registro.

Para mejorar la experiencia del usuario, se estableció que, al hacer clic en el botón de modificar, se redirigiría al formulario con los datos del registro seleccionado para su edición.

De manera similar, se diseñó un pequeño formulario para eliminar registros vinculado al botón de eliminar.



Figura 14. Botones de acción.

Con la finalidad de mejorar la experiencia de usuario del sistema, se crearon pantallas de bienvenida para cada módulo, proporcionando información sobre su finalidad y un breve instructivo de uso esto podemos apreciarlo en la figura 15 destacando las características mencionadas.



Figura 15. Pantalla Inicial Control Agua.

Luego se abordó la creación de los módulos de reportes, que mostraban los datos de manera resumida utilizando DataTables y se realizaron gráficas con Highcharts, una librería para mostrar gráficos en tiempo real. Se evaluó previamente la opción de Matplotlib, otra librería para generar gráficos, pero se optó por Highcharts debido a su capacidad para actualizar los gráficos en tiempo real al aplicar filtros desde la tabla.



Figura 16. Pantalla Gráficas control agua.

Para calcular el consumo per cápita, fue necesario realizar un Join entre las tablas de Registro Agua y Registro Población, uniendo los registros con el mismo mes y año. A partir de esta unión, se aplicó la fórmula para obtener el consumo de agua per cápita y con ello se mostraron los resultados en las gráficas requeridas.

4.6.2. Testeo:

Durante la fase de pruebas, se llevaron a cabo diversas pruebas en los datos ingresados, lo que permitió detectar los siguientes errores y áreas de mejora en el módulo:

1. Al ingresar fechas iguales, se pudo observar que se duplicaba el registro, lo cual podría comprometer la confiabilidad de la información del sistema al tener dos registros con diferentes datos.
2. Al ingresar caracteres especiales o letras en el campo de cantidad numérica de los formularios, se generaba un error indicando que se esperaba un dato numérico.
3. Al presentar la información con la datatable, los números se mostraban con "," en lugar de ".", lo que afectaba la legibilidad de los datos.
4. Se sugiere la incorporación de un nuevo campo llamado "Notas de Registro" para proporcionar una referencia adicional al momento de realizar un registro.
5. Al llevar a cabo un registro, no se mostraba ninguna confirmación de que el registro se realizó correctamente, y esto solo se visualizaba en el panel de administración de Django.
6. Al aplicar un filtro en la datatable para actualizar la gráfica, no se observaban cambios en la misma.

Estos errores y mejoras identificados en el módulo serán abordados para garantizar un sistema más confiable, funcional y amigable con el usuario.

4.6.3. Correcciones:

Durante la fase de pruebas, se identificaron algunos detalles que requerían correcciones, y se abordaron de la siguiente manera:

1. Para evitar duplicar registros con fechas iguales, se implementaron condicionales en el modelo, asegurando que solo un registro contenga la misma fecha (mes y año). De esta manera, se garantiza que exista un único registro por mes y año.
2. Se añadió una condición en el modelo para aceptar únicamente datos numéricos y se implementó un mensaje de aviso cuando se intenta ingresar un dato no numérico. Además, se permitió solo un punto decimal en las cantidades.
3. Para corregir la presentación de información, se implementó un script en el código de la DataTable para reemplazar las comas (",") por puntos ("."), mejorando la legibilidad de los datos.
4. Se agregó un nuevo campo llamado "Notas de Registro" en el modelo existente. Gracias a Django, solo fue necesario crear y generar las migraciones del modelo para actualizar la tabla con el nuevo campo.
5. Para mostrar mensajes de confirmación de las acciones realizadas en los CRUD, se implementó un pequeño script en el archivo de plantilla base del sistema.
6. Se desarrolló un pequeño script para que, al aplicar un filtro en el cuadro de búsqueda de la datatable, la gráfica se actualice automáticamente, facilitando la visualización de datos filtrados.

Estas correcciones y mejoras permitieron optimizar el sistema y brindar una experiencia más fluida y funcional al usuario.

4.6.4. Despliegue del Módulo:

Después de haber realizado las correcciones necesarias, se procedió a presentar nuevamente el resultado final al Coordinador de Gestión Ambiental (GA) para que pudiera iniciar el proceso de captura de datos. Con esta validación, se dio inicio a la segunda fase de desarrollo, cumpliendo con el cronograma establecido.

La presentación del sistema corregido permitió asegurarnos de que todas las modificaciones fueron adecuadas y que el sistema cumplía con los estándares de calidad requeridos. La aprobación del Coordinador de GA fue fundamental para avanzar hacia la siguiente etapa del proyecto.

Con la luz verde dada por el Coordinador de GA, se inició el proceso de captura de datos, que consistió en registrar detalladamente la información relevante en el sistema. Esta fase fue crucial para alimentar la base de datos con datos precisos y significativos, lo que permitiría un análisis más profundo y una toma de decisiones informada.

La segunda fase de desarrollo representó un paso importante hacia el funcionamiento integral del Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental (SSCGA),

brindando la oportunidad de mejorar la gestión ambiental en el Instituto Tecnológico de Apizaco y lograr un seguimiento más efectivo de los controles operativos.

4.7 Codificación Módulo Energía Eléctrica.

Durante la segunda fase de desarrollo del sistema, se procedió a trabajar en el módulo de energía eléctrica. Este módulo fue diseñado y codificado para gestionar la información relacionada con el consumo de energía eléctrica en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

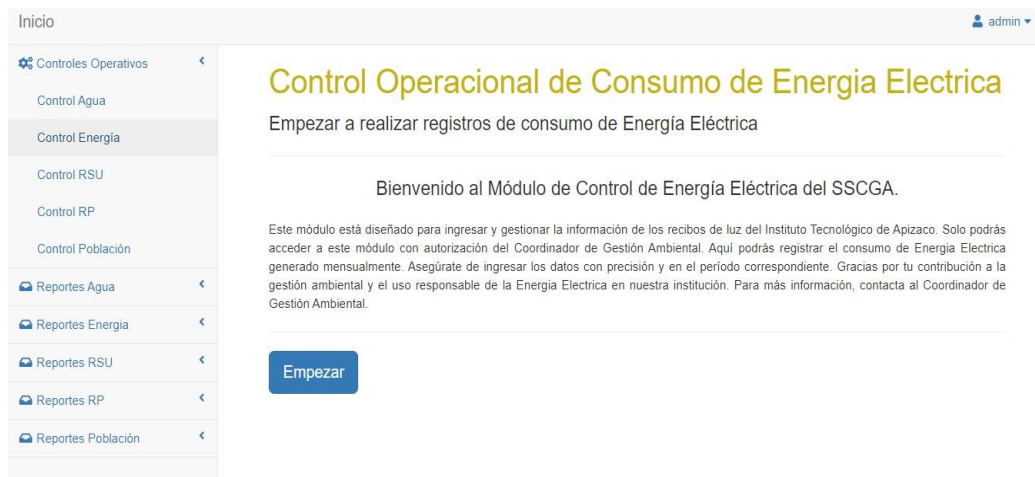


Figura 17. Pantalla Inicio Control Energía eléctrica.

Una vez finalizada la codificación, se realizaron pruebas exhaustivas para comprobar su funcionamiento y asegurar que los datos ingresados y procesados fueran precisos y confiables.

Este módulo se suma a los demás componentes ya desarrollados previamente, como el registro de agua, población y otros, ampliando así la funcionalidad del sistema y ofreciendo una herramienta integral para el seguimiento y control de los controles operativos relacionados con la gestión ambiental.

4.7.1. Desarrollo:

El desarrollo del módulo de Energía Eléctrica requirió la creación de un nuevo componente de control denominado "Registro Energía Eléctrica". El proceso comenzó con el diseño y desarrollo del modelo o tabla de registro específica para este propósito. Luego, se procedió a crear las pantallas necesarias para el CRUD, permitiendo así la creación y modificación de registros relacionados con el consumo de energía eléctrica.

Durante esta fase del desarrollo, se realizaron varios ajustes y mejoras en el módulo, tomando como base el modelo del módulo de Registro de Agua debido a sus similitudes.

Figura 18. Formulario Energía eléctrica.

Estos cambios se llevaron a cabo para adaptar la estructura y funcionalidades existentes al contexto de la energía eléctrica, garantizando así la coherencia y consistencia en el manejo de la información.

Este proceso de desarrollo implicó un enfoque meticuloso en el diseño de las interfaces de usuario y en la funcionalidad del componente. Se aseguró que los registros pudieran ser ingresados, modificados y visualizados de manera eficiente y que la interacción con la base de datos fuera precisa y confiable.

Con la implementación exitosa del módulo de Registro Energía Eléctrica, se agregó una nueva dimensión de control al sistema, abarcando el consumo de energía eléctrica y enriqueciendo la capacidad de monitoreo y análisis de los recursos utilizados en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

4.7.2. Testeo:

Durante la etapa de pruebas, se procedió al ingreso de información necesaria para llevar a cabo las pruebas requeridas. Durante este proceso, se identificaron algunos errores menores, así como errores ortográficos que afectaban la precisión y presentación de los datos en el sistema.

Estos errores fueron abordados de manera diligente y se realizaron las correcciones correspondientes. Se puso especial énfasis en asegurar que la información ingresada fuera coherente y exacta, con el propósito de asegurar la confiabilidad de los resultados logrados en las pruebas.

Además, se revisaron minuciosamente los registros ingresados para verificar la ortografía y la consistencia de los datos, lo que ayudó a mejorar la presentación general del sistema y a evitar confusiones o malentendidos en los datos presentados.

Una vez corregidos estos errores menores y realizadas las pruebas adicionales, se obtuvieron resultados más precisos y fiables en el sistema, preparándolo para su implementación final y uso en el seguimiento y control de los controles operativos en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

4.7.3. Correcciones:

Durante el proceso de revisión y mejora del sistema, se llevaron a cabo las correcciones ortográficas necesarias en las plantillas HTML. Se identificaron y corrigieron los errores en la escritura y gramática presentes en las diferentes páginas y componentes del sistema.

Estas correcciones fueron realizadas con el objetivo de garantizar que la interfaz del sistema mantuviera una presentación profesional y pulida. Se prestó especial atención a los detalles, asegurando que todos los textos, etiquetas y mensajes fueran correctamente escritos y comprensibles para los usuarios.

Además de la corrección ortográfica, se revisó la coherencia y consistencia del lenguaje utilizado en el sistema con el fin de garantizar una experiencia óptima para el usuario cohesiva y sin confusiones.

Gracias a estas mejoras, el sistema presenta una imagen más profesional y confiable, reflejando el compromiso con la calidad y el cuidado en todos los aspectos del desarrollo y diseño.

4.7.4. Despliegue del Módulo:

Luego de realizar las correcciones necesarias, se presentó nuevamente el resultado final al Coordinador de Gestión Ambiental (GA) para su revisión y aprobación. Con la validación del sistema, se dio inicio a la tercera fase de desarrollo, siguiendo el cronograma establecido previamente.

El proceso de presentación y revisión permitió asegurarnos de que el sistema cumplía con los estándares de calidad y que todas las correcciones realizadas fueron adecuadas y satisfactorias para su implementación final. El coordinador de GA, como autoridad competente, pudo evaluar el sistema en su totalidad y proporcionar valiosas retroalimentaciones para su mejora continua.

Con el visto bueno del Coordinador de GA, el sistema estaba listo para avanzar a la siguiente etapa de captura de datos. Esta fase implicaba el registro detallado de información relevante y significativa, lo cual permitiría una gestión eficiente de los controles operativos y un análisis más profundo de los consumos y generaciones en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

La tercera fase de desarrollo representaba un paso importante hacia la consolidación y puesta en funcionamiento del Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental (SSCGA), contribuyendo a mejorar la toma de decisiones y a fortalecer la gestión ambiental en la institución.

4.8 Codificación Modulo RSU.

Durante esta tercera fase de desarrollo del sistema, se creó el módulo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), considerando que era necesario incorporar una nueva tabla para gestionar los datos de los distintos materiales generados. Luego de la implementación, se realizaron las pruebas necesarias para asegurar su correcto funcionamiento y fiabilidad.



Figura 19. Pantalla Inicio Control RSU.

La creación del módulo de RSU implicó la definición de una estructura de base de datos que permitiera capturar y almacenar la información sobre los materiales generados, así como los datos relevantes relacionados con su gestión y clasificación.

Una vez finalizada la codificación del módulo, se procedió a llevar a cabo un riguroso proceso de pruebas para verificar que todas las funcionalidades del sistema se comportaran adecuadamente y que la interacción con la nueva tabla de RSU fuera fluida y precisa.

Durante las pruebas, se prestaron especial atención a los posibles escenarios de ingreso de datos, se verificó la validación de los campos y se aseguró de que los datos ingresados fueran coherentes con los requisitos establecidos.

La incorporación del módulo de RSU en el sistema fortaleció su capacidad de seguimiento y control de los residuos generados, lo que contribuyó a mejorar la gestión ambiental en el Instituto Tecnológico de Apizaco y a facilitar la toma de decisiones informadas en esta área.

4.8.1. Desarrollo:

Para llevar a cabo el desarrollo de este módulo, se crearon dos modelos fundamentales: el modelo de registro RSU y el modelo de material tipo. El último modelo funciona como una tabla que registra los diferentes tipos de materiales presentes en la tabla principal de Registro RSU, mediante una llave foránea que vincula ambas tablas.

Figura 20. Formulario RSU.

En el proceso de desarrollo del CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar), se implementó un segundo formulario específico para ingresar los datos relacionados con los materiales.

Figura 21. Formulario Material RSU.

Esto permitió una gestión más efectiva de la información y una mejor organización de los registros de los materiales generados.

Además, se llevó a cabo una modificación en el script de graficado para adaptarlo al nuevo campo de materiales. Como resultado, los gráficos ahora muestran la información por periodos y también discriminan los datos por tipos de materiales, proporcionando una visualización más detallada y comprensible de los datos.

Con estas mejoras, el módulo de RSU se volvió más completo y versátil, facilitando el seguimiento y análisis de los residuos sólidos urbanos generados en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Estas implementaciones permitieron un mejor manejo de la información y contribuyeron a una gestión más eficiente y precisa en el control de los materiales generados.

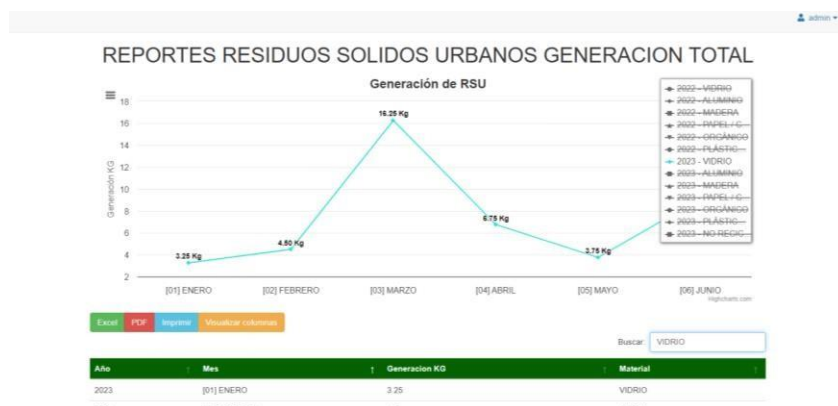


Figura 22. Grafica RSU.

4.8.2. Testeo:

Durante las pruebas realizadas en este módulo, se identificaron los siguientes errores que requirieron correcciones:

1. En la solicitud de información del tipo de material, se presentó un problema relacionado con la llave foránea a la tabla de materiales. En lugar de referenciar al campo requerido, se hacía referencia al ID, lo que afectaba la correcta visualización de los datos.
2. Al generar las gráficas, se observó que las líneas de los diferentes materiales no se separaban adecuadamente, lo que dificultaba la interpretación precisa de los datos.
3. Se identificó la necesidad de tener varios registros con la misma fecha, pero con distintos materiales asociados. Esta flexibilidad resultaba esencial para un registro preciso y completo de los residuos sólidos urbanos generados.
4. Al momento de ingresar un nuevo material, se presentaba la posibilidad de que se repitiera el mismo material si se escribía con mayúsculas y minúsculas, lo cual generaba duplicidad innecesaria en la base de datos.

4.8.3. Correcciones:

Para abordar y corregir cada uno de los problemas mencionados, se implementaron las siguientes acciones:

1. Para resolver el problema de mostrar el ID en lugar del nombre del material deseado, se llevó a cabo una modificación en la consulta de la unión de tablas (join) para hacer referencia a todos los campos del registro de la tabla de materiales y así especificar el uso del campo "material" en lugar del ID.
2. Con el fin de graficar las líneas de los materiales por separado, se realizó una modificación en el script de graficado. Se creó un nuevo ciclo que permite separar

los datos por material y, posteriormente, por fecha, logrando así una visualización más clara y detallada.

3. En el modelo de registro RSU, se agregó una nueva restricción que indica que no se puede repetir un registro que coincida con el mismo mes, año y material. Esto asegura que la información capturada sea única y evita posibles duplicaciones.
4. Se estableció un formato de guardado para los registros de materiales. Todos los registros ingresados son transformados a mayúsculas, lo que permite evitar conflictos al registrar la misma palabra con letras mayúsculas o minúsculas diferentes. De esta manera, se evita la duplicación innecesaria de información y se asegura una base de datos más ordenada y consistente.

Estas acciones de corrección han sido implementadas con éxito y han contribuido a mejorar la funcionalidad y la precisión del módulo de RSU en el sistema. Con estas mejoras, se asegura un registro de datos más fiable y una mejor experiencia de usuario en el manejo de la información relacionada con los residuos sólidos urbanos.

4.8.4. Despliegue del Módulo:

Luego de realizar las correcciones pertinentes, se procedió a presentar nuevamente el resultado final al Coordinador de GA para dar inicio al proceso de captura de datos. Con esta validación exitosa, se da inicio a la cuarta fase de desarrollo, siguiendo el cronograma establecido. En esta fase, se trabajará en la implementación de nuevos módulos y mejoras adicionales para fortalecer la funcionalidad y la eficiencia del sistema. El avance obtenido hasta el momento ha sido positivo y se espera continuar el progreso de acuerdo con lo planificado, para lograr una solución robusta y efectiva que satisfaga las necesidades de seguimiento y gestión ambiental del Instituto Tecnológico de Apizaco.

4.9 Codificación Modulo RP.

En esta Cuarta fase de desarrollo del sistema, se creó el módulo de RP contemplando que se requería 2 nuevas tablas, la primera con los datos de los materiales necesarios y la segunda para la clasificación CRETIB, seguidamente de los testeos necesarios para comprobar su funcionamiento.



Figura 23. Pantalla Inicio RP.

4.9.1. Desarrollo:

Durante esta cuarta fase de desarrollo del sistema, se creó el módulo de RP (Residuos Peligrosos), lo cual implicó la implementación de dos nuevas tablas fundamentales. En primer lugar, se diseñó la tabla de materiales, que contendría los diferentes tipos de materiales peligrosos que serían ingresados en la tabla principal de Registro RP, utilizando una llave foránea para establecer la relación adecuada.

Además, se hizo necesario crear una segunda tabla para la clasificación CRETIB, ya que esta información es vital para catalogar adecuadamente los residuos peligrosos y mantener un registro preciso de su manejo.

Para llevar a cabo el CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) del módulo de RP, se desarrollaron los formularios correspondientes para el ingreso y modificación de los registros de materiales peligrosos. Asimismo, se ajustaron los scripts de graficado para mostrar la información de manera clara y concisa, permitiendo filtrar y visualizar los datos por periodo y tipo de material peligroso.

4.9.2. Testeo:

Durante las pruebas del módulo de RP, se detectó un error grave que requería atención inmediata:

1. Se encontró que al momento de realizar la consulta para mostrar los datos Per Cápita, los datos de materiales de RP se estaban combinando con los datos de materiales de RSU.

Este problema comprometía la integridad de la información, ya que la mezcla de datos de materiales de dos módulos diferentes generaba resultados incorrectos en la visualización de los datos Per Cápita. Es vital corregir este error para asegurar que cada módulo

mantenga su información adecuadamente separada y no interfiera con el funcionamiento de otros módulos del sistema.

4.9.3. Correcciones:

Para solucionar el error, se llevó a cabo una corrección importante, que implicó el cambio de nombre del modelo de materiales tanto en el módulo de RP como en el de RSU. Esta medida se adoptó para evitar conflictos y asegurar la correcta separación de los datos entre ambos módulos.

Al renombrar los modelos de materiales, se garantizó que cada módulo trabajara con sus propios datos sin interferir con los registros del otro. De esta manera, se evitó la mezcla inapropiada de información y se logró mantener la integridad de los datos en cada uno de los módulos.

Con esta corrección implementada, se pudo garantizar el funcionamiento adecuado del sistema y asegurar que los datos presentados en el módulo de RP fueran precisos y coherentes. Es importante destacar la importancia de mantener una correcta organización y nomenclatura en el diseño del sistema para evitar errores futuros y asegurar la eficiencia y fiabilidad de la plataforma.

4.9.4. Despliegue del Módulo:

Después de realizar las correcciones necesarias, se presentó nuevamente el resultado final al Coordinador de GA para que diera inicio al proceso de captura de datos. Con esto, se dio comienzo a la quinta fase de desarrollo, en plena conformidad con el cronograma establecido.

Durante esta etapa, se espera que el sistema esté listo para recibir y gestionar la información de manera efectiva y confiable. Los esfuerzos previos de corrección y mejora buscan garantizar la funcionalidad óptima del sistema, asegurando que los datos sean precisos y reflejen adecuadamente el consumo y generación de recursos en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

El proceso de captura de datos representa un paso fundamental para poner en práctica el sistema y permitir que el equipo de Gestión Ambiental del ITA pueda llevar a cabo acciones de reducción de consumos y generación, así como implementar programas de concientización en la comunidad tecnológica. Con la quinta fase en marcha, el sistema estará listo para desempeñar su papel en el proceso de gestión ambiental y contribuir al mejoramiento del medio ambiente en el instituto.

4.10 Codificación Modulo Usuarios.

Durante esta etapa del desarrollo del sistema, se puso especial atención en la integración del framework de Django, el cual cuenta con un modelo de usuarios predefinido, así como funcionalidades para grupos y permisos. Esto resultó sumamente beneficioso, ya que permitió agilizar el proceso de gestión de usuarios y definir los niveles de acceso y privilegios requeridos para cada uno de ellos.

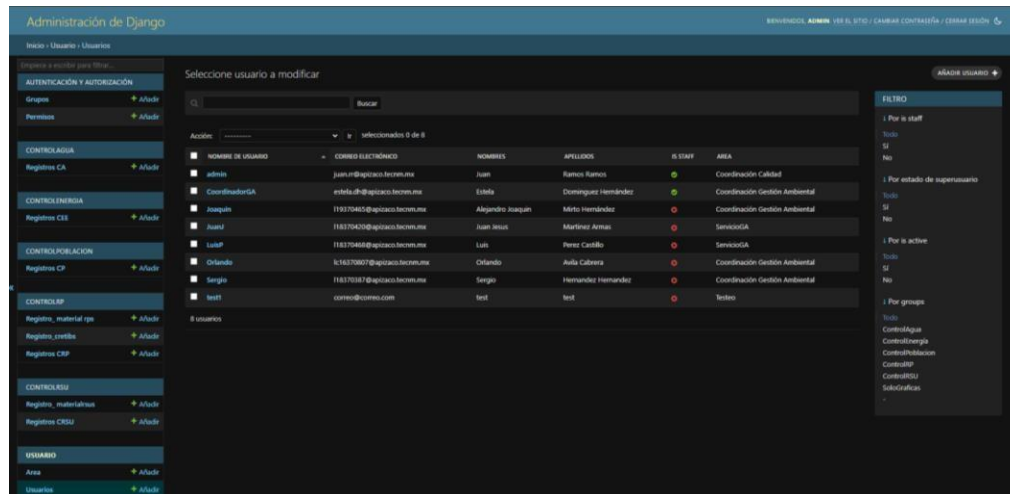


Figura 24. Pantalla Administración de usuarios.

Con el modelo de usuarios de Django en su lugar, el sistema pudo gestionar de manera eficiente la creación, modificación y autenticación de los usuarios, asegurando que cada uno de ellos tenga un acceso adecuado y personalizado según sus roles y funciones en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

Asimismo, se aprovechó la funcionalidad de grupos y permisos proporcionada por Django para facilitar la asignación de privilegios y derechos de acceso a los diferentes módulos del sistema. Esto garantizó que los usuarios tuvieran el nivel de autorización necesario para interactuar con la información de manera segura y confiable.

Al aprovechar el potencial del framework de Django, se logró optimizar el proceso de desarrollo, evitando tener que crear un modelo de usuarios desde cero y permitiendo que se enfoque en otras áreas cruciales del sistema.

En conclusión, la incorporación del modelo de usuarios, grupos y permisos de Django en el desarrollo del sistema fue una decisión acertada que contribuyó significativamente a la eficiencia y seguridad del proyecto, brindando una sólida base para la gestión de usuarios y el control de accesos en el entorno del Instituto Tecnológico de Apizaco.

4.10.1. Desarrollo:

Para mejorar y optimizar el uso del módulo de usuarios proporcionado por Django, se decidió implementar las librerías "crispyforms" y "plantillas bootstrap4". Estas librerías son esenciales para personalizar la apariencia y el diseño del formulario de inicio de sesión y registro de usuarios, permitiendo una experiencia más agradable y amigable para los usuarios del sistema.

El nuevo formulario de inicio de sesión solicitaba de manera clara y concisa el nombre de usuario y la contraseña, garantizando una autenticación segura y eficiente para el acceso al sistema esto lo podemos observar en la "figura 25. Pantalla de inicio de sesión".

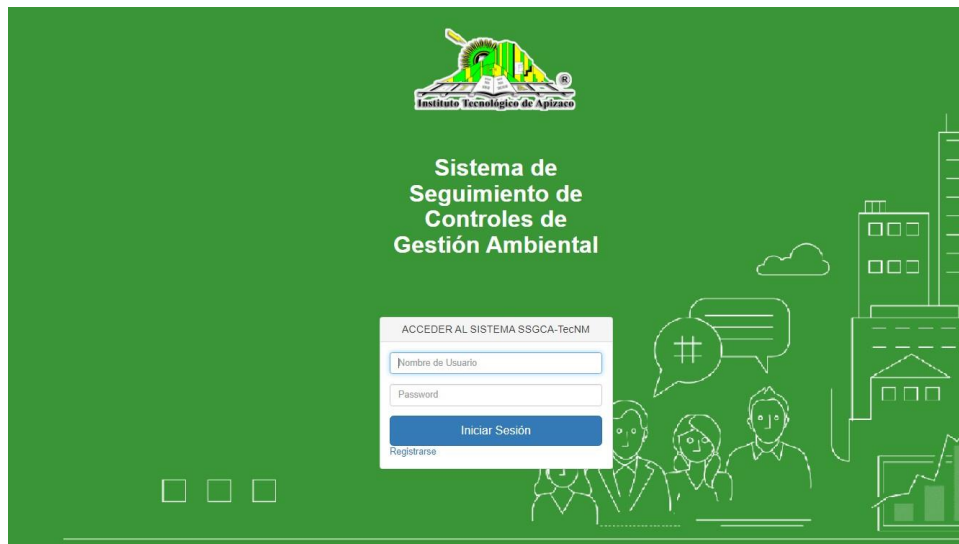


Figura 25. Pantalla Inicio de Sesión.

Por otro lado, el formulario de registro de usuarios permitió a los nuevos usuarios darse de alta en el sistema con la inclusión de datos adicionales como área, apellido paterno y materno, brindando así una visión más completa de la información del usuario.

Figura 26. Pantalla Formulario de registro de usuarios.

En cuanto a la gestión de permisos, se hizo uso de las funcionalidades nativas de Django para otorgar y asignar permisos específicos a los usuarios. El coordinador de GA, a través del panel de administración, podía asignar distintos niveles de acceso a las diferentes secciones y funcionalidades del sistema, asegurando un control riguroso y personalizado sobre quiénes podían ver y editar ciertos datos.

Un aspecto importante en la seguridad del sistema fue la implementación del registro de usuarios como "inactivos" por defecto. Esto significaba que, aunque los usuarios se registraran, no podrían acceder al sistema hasta que el coordinador de GA los activara manualmente. Este proceso de activación manual garantizaba que solo usuarios autorizados pudieran utilizar el sistema.

Para proporcionar una experiencia fluida y coherente, se diseñó una pantalla de "privilegios" que notificaba a los usuarios cuando intentaban acceder a una sección no autorizada. Esto evitaba confusiones y reforzaba la seguridad del sistema al restringir el acceso a áreas no permitidas.

Además, se agregó una característica adicional llamada "tiempo de sesión". Esta funcionalidad establecía un contador desde el momento en que un usuario iniciaba sesión en el sistema. Después de un tiempo predeterminado de inactividad, el sistema cerraba automáticamente la sesión del usuario, reduciendo así el riesgo de accesos no autorizados en caso de que un usuario olvidara cerrar la sesión manualmente.

Con todas estas mejoras implementadas, el sistema de seguimiento de controles de Gestión Ambiental se ha fortalecido considerablemente. Ahora cuenta con una interfaz más atractiva y una gestión de usuarios más efectiva, asegurando una experiencia óptima y segura para todos los usuarios del Instituto Tecnológico de Apizaco.

4.10.2. Testeo:

Durante las pruebas de testeo, se identificaron algunos puntos que requerían mejoras en la funcionalidad y la experiencia del usuario:

Se observó que al registrar un usuario o realizar un registro exitoso, no se mostraba ningún mensaje que confirmara el éxito o indicara un posible error en la pantalla de registro de usuarios.

Al intentar iniciar sesión con datos incorrectos, tampoco se mostraba un mensaje de error que informara al usuario sobre los datos erróneos ingresados.

Tras finalizar una sesión, el sistema no redirigía al usuario automáticamente a la ventana de inicio de sesión, lo que podía generar confusión y requerir que el usuario buscara manualmente la opción de inicio de sesión.

Cuando un usuario intentaba acceder a una sección del sistema sin los privilegios necesarios, se mostraba la pantalla "sin privilegios", diseñada para volver a la sección anterior o iniciar sesión nuevamente. Sin embargo, al seleccionar estas opciones, la pantalla no redireccionaba al usuario a la ventana de inicio de sesión como se esperaba.

4.10.3. Correcciones:

Se realizaron las siguientes correcciones y mejoras en el sistema:

1. En la pantalla del formulario de registro, se implementó un pequeño script que muestra mensajes de error o confirmación de registro exitoso. Asimismo, se ajustó la vista de Django para que los mensajes se presenten adecuadamente.
2. Se desarrolló un pequeño script en la pantalla de inicio de sesión para visualizar y notificar los errores durante el proceso de inicio de sesión. Además, se especificaron los mensajes correspondientes en las vistas de Django.
3. Se realizaron ediciones en los enlaces de redirección del sistema, asegurándose de que los usuarios sean redirigidos correctamente a las secciones correspondientes.
4. Se modificó la vista de la pantalla "Sin Privilegios", ya que no estaba redireccionando correctamente a la pantalla de inicio de sesión. Ahora, al seleccionar opciones como volver a la sección anterior o iniciar sesión nuevamente, los usuarios serán dirigidos adecuadamente a la ventana de inicio de sesión.

Con estas correcciones implementadas, se logró mejorar la funcionalidad y la experiencia del usuario en el sistema, brindando mensajes informativos y asegurándose de que las redirecciones sean coherentes y efectivas. Estas mejoras contribuyen a una mayor eficiencia y comodidad al utilizar el Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental del Instituto Tecnológico de Apizaco.

4.10.4. Despliegue del Módulo:

Una vez implementadas las correcciones necesarias, se procedió a iniciar la sexta fase del desarrollo del proyecto, siguiendo las indicaciones del cronograma establecido. Con las mejoras realizadas y la funcionalidad del sistema optimizada, se avanzó hacia nuevas etapas de desarrollo con el objetivo de alcanzar un producto final robusto y eficiente. Durante esta fase, se enfocaron en completar las funcionalidades restantes y en asegurar la calidad del sistema a través de pruebas exhaustivas y revisiones periódicas. El equipo de desarrollo continuó trabajando en estrecha colaboración con el Coordinador de GA para garantizar que el proyecto se ajustara a los requisitos y expectativas establecidos. El esfuerzo conjunto permitió mantener un avance constante y seguir adelante con el proyecto de manera planificada y efectiva.

4.11 Testeo general del sistema:

Durante la etapa de testeo general del sistema, que es la última fase del desarrollo, se procedió a ingresar datos reales de los controles operativos de Gestión Ambiental para evaluar el comportamiento del sistema en un entorno más cercano a la realidad. Durante este proceso, se detectaron varios puntos de mejora que requieren atención para garantizar un funcionamiento óptimo del sistema.

1. Se observó que era necesario incluir información sobre el usuario responsable que creó cada registro en el sistema, para facilitar la trazabilidad y seguimiento de las acciones realizadas.
2. Algunas gráficas no coincidían adecuadamente con el mes seleccionado en la datatable, lo que podría generar confusiones y afectar la precisión de la información mostrada.
3. Se identificaron errores ortográficos en distintas partes del sistema, los cuales deben corregirse para mejorar la presentación y profesionalismo del sistema.
4. Para una mejor comprensión de los datos graficados, se recomendó incluir etiquetas dentro de las gráficas, de modo que los usuarios puedan identificar fácilmente la información representada.
5. En el módulo de gráficas de RP, al visualizar diversos registros de distintos materiales, se encontró que la presentación de los datos podía resultar confusa, lo que sugiere la necesidad de una mejor estructuración visual.
6. Se identificó una vulnerabilidad en la seguridad que permitía acceder a las gráficas de reportes sin tener los privilegios adecuados, lo cual representa un riesgo para la integridad de los datos y la privacidad del sistema.
7. Se sugirió la implementación de una función automática que seleccione el periodo correspondiente al mes al momento de registrar datos en RP, para evitar errores y facilitar el proceso de captura de información.
8. Durante la migración de la base de datos del framework de Django a MySQL, se encontró que algunos scripts de consulta dejaron de funcionar correctamente, lo que requiere una revisión y ajustes para asegurar una transición sin problemas.

Estos resultados del testeo general proporcionan una visión detallada de las áreas que requieren mejoras y ajustes antes de que el sistema pueda ser lanzado oficialmente. Se trabajará en resolver cada uno de estos puntos para lograr un sistema robusto, funcional y eficiente en la Gestión Ambiental del ITA.

4.13 Resolución de problemas del sistema en general:

Para abordar las acciones correctivas y resolver los puntos de mejora encontrados durante el testeo general del sistema, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

1. En los modelos creados para los registros de Agua, Energía, RSU, RP y población, se realizaron modificaciones para añadir un nuevo campo "usuario", que se llena automáticamente con el nombre de usuario que realiza el registro cuando inicia sesión.
2. Se revisaron los scripts de graficado y se crearon diccionarios de datos con los meses correspondientes para asegurar que las gráficas mostraran la información adecuada en relación con la datatable.
3. Se corrigieron los errores ortográficos encontrados en los archivos HTML, para mejorar la presentación y profesionalismo del sistema.
4. Se implementaron etiquetas dentro de las gráficas que toman los datos de la base de datos y se muestran en ellas, permitiendo una mejor comprensión de la información graficada.
5. Se decidió eliminar las gráficas del módulo de RP, ya que se consideró que la propuesta de gráfica no era necesaria para el sistema.
6. Se crearon permisos específicos para los módulos de reporte, dando de alta en el panel de administración de Django el apartado de permisos. Se crearon cuatro permisos específicos para visualizar los módulos de gráficas. Posteriormente, en el apartado de vistas de Django, se agregaron los permisos requeridos para acceder a estas secciones.
7. Se estableció una condición en el modelo de RP, de manera que, al seleccionar un mes, el sistema automáticamente seleccione el periodo correspondiente, evitando errores en la captura de información.
8. Para solucionar los errores de consulta durante la migración de la base de datos de Django a MySQL, se realizaron scripts de código SQL en crudo, lo que permitió resolver los problemas encontrados.

Estas acciones correctivas se llevaron a cabo para garantizar un funcionamiento óptimo y mejorar la eficiencia del sistema en la Gestión Ambiental del ITA. Con estas correcciones, el sistema se encuentra en su última etapa de desarrollo, listo para ser implementado de manera efectiva.

4.14 Resumen de desarrollo:

Se ha desarrollado un sistema integral de Gestión Ambiental en el Instituto Tecnológico de Avanzada (ITA) que tiene como objetivo centralizar y optimizar el registro y seguimiento de los controles operativos relacionados con el consumo de Agua, Energía Eléctrica, Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Registro Poblacional (RP) y otros datos relevantes para el análisis y toma de decisiones en materia ambiental.

Durante el proceso de desarrollo, se han seguido distintas fases para abordar cada uno de los módulos del sistema. En la primera fase, se implementaron los módulos de Agua y Población, se diseñaron los modelos de bases de datos y se crearon las pantallas necesarias para la creación, modificación y eliminación de registros. Posteriormente, se trabajó en la interfaz del sistema, utilizando herramientas como Bootstrap para mejorar la apariencia y experiencia de usuario.

En la segunda fase del desarrollo, se abordó el módulo de Energía Eléctrica, implementando su modelo y pantallas de CRUD correspondientes, y se realizaron pruebas exhaustivas para asegurar la funcionalidad adecuada.

Luego, en la tercera fase, se desarrolló el módulo de RSU, que requirió la creación de una nueva tabla para los materiales y una tabla para la clasificación CRETIB. Se llevaron a cabo pruebas adicionales para comprobar la correcta interacción entre las tablas.

En la cuarta fase, se trabajó en el módulo de Usuarios, haciendo uso del modelo predeterminado de Django y creando pantallas para el inicio de sesión y registro de usuarios. Se implementó un sistema de permisos y se agregó la funcionalidad de tiempo de sesión para garantizar la seguridad y control de acceso.

En la quinta fase, se abordaron las correcciones detectadas en el testeo general del sistema, tales como errores en las gráficas, errores ortográficos y mejoras en la visualización de datos.

A lo largo del desarrollo, se han realizado pruebas y correcciones para asegurar la calidad del sistema, sin embargo, como en todo software, es posible que puedan existir bugs o puntos de mejora que requerirán atención futura.

Finalmente, después de realizar las correcciones necesarias, el sistema ha sido presentado nuevamente al Coordinador de GA, quien ha dado el visto bueno para iniciar el proceso de captura de datos reales y poner en marcha el sistema de Gestión Ambiental en el ITA. Con el compromiso de mejora continua y la capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes, se espera que este sistema sea una herramienta efectiva para fortalecer y mejorar la gestión ambiental en la institución.

4.15 Capacitación.

En el proceso de capacitación, se brindó un programa completo y planificado para instruir tanto al Coordinador de GA como a los operadores de control sobre el uso adecuado del

sistema de Gestión Ambiental. Estas capacitaciones se llevaron a cabo según las fechas establecidas en el cronograma del proyecto. Cabe destacar que esta capacitación se realizó dentro de un ambiente virtualizado, ya que no se contaba con acceso al servidor del Instituto Tecnológico de Apizaco.

Con el objetivo de proporcionar una guía clara y detallada sobre el funcionamiento del sistema, se elaboraron dos manuales. El primero de ellos fue el "Manual de Usuario", diseñado para los operadores de control que utilizarán el sistema en su día a día. En este manual, se abordan paso a paso las diferentes funcionalidades del sistema, desde el acceso al inicio de sesión hasta la realización de registros, visualización de gráficas y generación de reportes. Se incluyen ejemplos prácticos y se resuelven posibles dudas que puedan surgir durante la operación.

Ver anexo 9. Manual de Usuario SSCGA.

Por otro lado, el "Manual de Administración del Sistema" se creó especialmente para el Coordinador de GA, quien tendrá acceso a funciones adicionales y la capacidad de gestionar los permisos de usuario y realizar otras tareas de administración del sistema. En este manual se detallan las acciones y decisiones que puede tomar el administrador para mantener el sistema actualizado, controlar la creación de usuarios, asignar privilegios y supervisar el correcto funcionamiento del sistema en general.

Ver anexo 10. Manual Panel de Administración.

Durante la capacitación, se llevaron a cabo sesiones prácticas y demostraciones en vivo, permitiendo que los participantes interactuaran con el sistema, realizaran ejercicios y despejaran cualquier duda o inquietud que surgiera. Se fomentó el aprendizaje activo y participativo para que los usuarios adquirieran confianza en el uso del sistema y pudieran aprovechar al máximo sus capacidades.

La capacitación fue un paso esencial para asegurar una correcta implementación y adopción del sistema de Gestión Ambiental. Con un personal capacitado y con acceso a manuales detallados, se busca garantizar una gestión efectiva y eficiente de la información ambiental, facilitando la toma de decisiones informadas para el beneficio del Instituto Tecnológico de Avanzada y su compromiso con el cuidado y preservación del medio ambiente.

4.15.1 Capacitación a Operadores de Control.

Durante la capacitación dirigida a los operadores de control, se llevó a cabo una sesión exhaustiva en la que se abordaron todos los aspectos generales del sistema. Los participantes recibieron una guía detallada sobre cómo utilizar cada uno de los módulos creados, incluyendo la creación, modificación y eliminación de registros en cada sección.

Se destacó el uso de las potentes funcionalidades proporcionadas por las librerías de Highcharts y Datatables, que permiten generar informes en diversos formatos, como PDF e imágenes, para presentar y analizar los datos de manera efectiva. Además, se enseñó

cómo aplicar filtros de búsqueda para acceder rápidamente a la información requerida, optimizando el proceso de toma de decisiones y análisis de datos.

Durante la capacitación, se realizaron ejercicios prácticos para que los operadores de control tuvieran la oportunidad de interactuar con el sistema y poner en práctica lo aprendido. Se brindó asesoría personalizada para resolver dudas y se reforzó la importancia de la precisión y la integridad de los registros ingresados para mantener la fiabilidad de los datos.

La capacitación tuvo como objetivo empoderar a los operadores de control, brindándoles las herramientas y el conocimiento necesario para utilizar eficazmente el sistema de Gestión Ambiental en su trabajo diario. Al finalizar la sesión, los participantes contaban con la confianza y habilidades necesarias para aprovechar al máximo el potencial del sistema y contribuir significativamente a la gestión efectiva de la información ambiental del Instituto Tecnológico de Avanzada.

4.15.2 Capacitación al Coordinador GA.

El Coordinador de GA también recibió una sesión de capacitación, similar a la de los operadores de control, donde se le proporcionó una visión general completa del sistema. Durante la capacitación, el coordinador aprendió a crear registros en cada uno de los módulos desarrollados, así como a realizar modificaciones y eliminaciones según fuera necesario.

En esta capacitación, se destacó nuevamente el uso de las librerías de Highcharts y Datatables para generar informes en formatos como PDF e imágenes, lo que permite al coordinador obtener una visión clara y detallada de la información ambiental gestionada por el sistema. Asimismo, se enseñaron las técnicas para aplicar filtros de búsqueda, lo que facilita la localización de datos específicos y contribuye a la toma de decisiones informadas.

Además de las funcionalidades generales del sistema, el coordinador fue instruido en el acceso al módulo de administración de Django. Esto le permitió adquirir las habilidades necesarias para gestionar el sistema de usuarios del sistema. Con esta capacidad, el coordinador pudo dar de alta nuevos usuarios, asignar permisos personalizados y activar o desactivar cuentas según los requerimientos del equipo.

La capacitación al coordinador fue diseñada para que pudiera tomar decisiones informadas basadas en la información proporcionada por el sistema y llevar a cabo una gestión efectiva de los datos ambientales del Instituto Tecnológico de Avanzada. Gracias a esta capacitación, el coordinador cuenta con las herramientas y conocimientos necesarios para administrar y utilizar el sistema de manera eficiente, asegurando una gestión ambiental óptima y transparente.

5. Resultados:

Los hallazgos adquiridos a lo largo del progreso de este proyecto han sido altamente satisfactorios. A través de la comparación de las hojas de registros y las gráficas generadas por el sistema, se constató la precisión y fiabilidad de los datos almacenados en el sistema. La visualización rápida y eficiente de los registros ha facilitado la toma de decisiones informadas y estratégicas en materia ambiental.

Una de las ventajas más destacadas del sistema es la centralización de la información de los controles operativos. Gracias a esto, se ha logrado un acceso más ágil y ordenado a los registros, lo que ha optimizado el proceso de análisis y evaluación del desempeño ambiental.

Asimismo, la capacidad de comparar gráficamente la evolución de los datos por año ha sido una herramienta invaluable para detectar rápidamente anomalías o tendencias inesperadas.

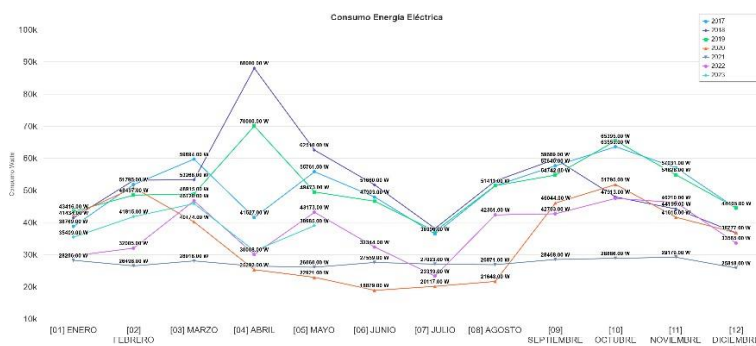


Figura 27. Pantalla Gráficos con datos reales.

Un ejemplo de ello fue la detección de una discrepancia en los registros de RSU, donde el manejo de papel reportaba una variación drástica entre los años 2022 y 2023 esto se puede observar en la “Figura 28. Pantalla Gráficos comparativos RSU.” Esta discrepancia permitió iniciar un análisis más detallado y abordar el tema con el departamento responsable para identificar la causa de esta variación y tomar las acciones correctivas correspondientes.

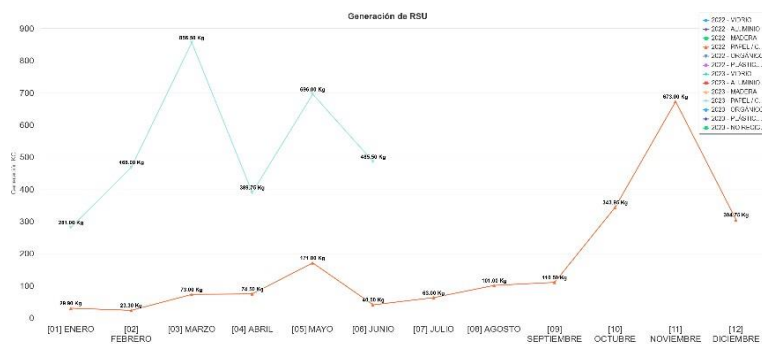


Figura 28. Pantalla Gráficos comparativos RSU.

En conclusión, los resultados obtenidos a partir del desarrollo de este sistema han demostrado su eficacia en la gestión de los controles ambientales. La capacidad de visualizar y analizar la información de manera rápida y precisa ha mejorado significativamente la toma de decisiones y la identificación de áreas de mejora. Además, la centralización de la información y la detección oportuna de anomalías han contribuido a un manejo más efectivo y sostenible de los recursos ambientales.

6. Conclusiones

Conclusiones del Proyecto:

El desarrollo del proyecto de Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental (SSCGA) ha sido un proceso enriquecedor y gratificante. A lo largo de las diferentes fases del proyecto, se logró diseñar, implementar y poner en funcionamiento un sistema robusto y funcional que permitirá una gestión más efectiva de los controles ambientales. Las competencias adquiridas en Gestión Ambiental y el uso de tecnologías como Django, Bootstrap, Datatables y Highcharts han sido fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

Las pruebas realizadas con datos reales de los controles operativos de Gestión Ambiental han sido cruciales para identificar puntos de mejora en el sistema. Gracias a estas pruebas, se detectaron errores y se implementaron acciones correctivas para garantizar la integridad y confiabilidad de los datos. Asimismo, se destacó la importancia de contar con un sistema que permita visualizar y analizar la información de manera clara y concisa, lo que facilitará la toma de decisiones informadas y estratégicas en materia ambiental.

Recomendaciones:

A partir de la experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto, se hacen las siguientes recomendaciones para futuros trabajos o mejoras del sistema:

1. Continuar con la capacitación: Es esencial seguir capacitando al personal involucrado en el uso y administración del sistema. La formación constante asegurará que el equipo esté actualizado en cuanto a nuevas funcionalidades y mejores prácticas.
2. Monitoreo y Mantenimiento: Implementar un plan de monitoreo y mantenimiento periódico del sistema. Esto permitirá detectar posibles fallos o problemas técnicos a tiempo, garantizando un funcionamiento óptimo y evitando interrupciones en la gestión de los controles ambientales.
3. Escalabilidad: Considerar la escalabilidad del sistema para futuras expansiones y crecimiento de la organización. Es importante que el sistema pueda adaptarse y soportar un mayor volumen de datos y usuarios sin comprometer su rendimiento.

Experiencia Personal y Profesional Adquirida:

La participación en este proyecto ha sido una valiosa experiencia tanto a nivel personal como profesional. Desde el punto de vista personal, el trabajo en equipo y la colaboración han sido fundamentales para lograr los objetivos del proyecto. La comunicación efectiva y la sinergia entre los miembros del equipo de trabajo han facilitado la resolución de problemas y la toma de decisiones.

A nivel profesional, el proyecto ha permitido ampliar mis conocimientos en el campo de la Gestión Ambiental y la aplicación de metodologías ágiles en el desarrollo de software. La utilización de herramientas como Django, Bootstrap, Datatables y Highcharts ha enriquecido mi conjunto de habilidades técnicas y ha fortalecido mi capacidad para abordar proyectos complejos y multifacéticos.

En conclusión, el desarrollo del Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental ha sido una experiencia enriquecedora que ha fortalecido mi perfil profesional y me ha brindado la oportunidad de contribuir en la mejora de la gestión ambiental mediante soluciones tecnológicas. Las competencias adquiridas en este proyecto me servirán como base sólida para enfrentar futuros desafíos y continuar mi desarrollo en el campo de la tecnología y la gestión sostenible.

7. Competencias desarrolladas:

Las competencias desarrolladas durante el proyecto abarcan distintos aspectos clave en el campo de la Gestión de Sistemas y Proyectos de Software, con especial énfasis en la Gestión Ambiental. A continuación, se detallan dichas competencias:

1. Gestión Ambiental: Durante el desarrollo del proyecto, se adquirió una sólida comprensión de los principios y prácticas de la Gestión Ambiental. Esto incluye la identificación y control de los controles operativos para el seguimiento y control de aspectos ambientales relevantes. También se aprendió a diseñar soluciones tecnológicas que facilitan la recopilación, gestión y análisis de datos ambientales para una toma de decisiones más informada y sostenible.

2. Gestión de Proyectos de Software: Se aplicaron metodologías ágiles y híbridas para gestionar el desarrollo del proyecto de manera eficiente y efectiva. El uso de prácticas ágiles como SCRUM, KANBAN y XP permitió una planificación y ejecución más flexible y adaptable, facilitando la entrega de valor de manera iterativa e incremental. Se aprendió a organizar y gestionar equipos, definir roles y responsabilidades, y mantener la comunicación efectiva para lograr los objetivos del proyecto.
3. Desarrollo Web con Django: Se adquirieron habilidades en el desarrollo web utilizando el framework Django, lo que permitió la creación de un sistema robusto y escalable. Se aprendió a diseñar y desarrollar modelos de base de datos, vistas y plantillas para crear aplicaciones web interactivas y funcionales.
4. Uso de Diagramas UML y Diagramas de Casos de Uso: Se aplicaron técnicas de modelado para visualizar y comunicar la arquitectura y el diseño del sistema. El uso de diagramas UML permitió representar las relaciones y estructuras entre los diferentes componentes del proyecto, mientras que los diagramas de casos de uso ayudaron a definir y comprender los requisitos funcionales del sistema.
5. Historias de Usuario: Se emplearon las historias de usuario como una herramienta fundamental para capturar y priorizar los requisitos del proyecto desde la perspectiva del usuario final. Estas historias permitieron centrar el desarrollo en proporcionar valor a los usuarios y garantizar que el sistema cumpla con sus necesidades y expectativas.
6. Uso de Bootstrap: Se utilizó el framework Bootstrap para mejorar la interfaz de usuario del sistema, proporcionando un diseño receptivo y atractivo para adaptarse a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla. Esto permitió crear una experiencia de usuario más amigable y accesible.
7. Uso de Plugins Datatables y Highcharts: Se implementaron las librerías Datatables y Highcharts para facilitar la visualización y análisis de datos a través de tablas interactivas y gráficos dinámicos. Estas herramientas mejoraron la presentación de la información y permitieron obtener una comprensión más profunda de los datos ambientales registrados en el sistema.

En resumen, el desarrollo de este proyecto permitió adquirir competencias esenciales en la Gestión de Sistemas, Proyectos de Software y Tecnologías Web, con un enfoque especial en la Gestión Ambiental. Estas habilidades adquiridas proporcionan una base sólida para abordar futuros desafíos en el campo de la tecnología y la gestión sostenible.

Para concluir, se ha elaborado un breve manual destinado al despliegue de la aplicación desarrollada en Django. Este manual no solo brinda una guía clara para implementar la solución actual, sino que también puede servir de valiosa referencia para proyectos venideros.

Ver anexo 11. Manual Despliegue Django.

8. Fuentes de información

- Instituto Tecnológico de Apizaco. (s.f.). Misión y visión. Recuperado de [<https://www.apizaco.tecnm.mx/misionvision/>].
- Ramos, J. (2022). Aplicación práctica de metodologías ágiles y de desarrollo de software [PDF]. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO, Apizaco, Tlaxcala.
- Django Software Foundation. (2023). Django documentation. Recuperado de [<https://docs.djangoproject.com/>]
- Organización Internacional de Normalización. ISO 9001:2015 - Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos. 2015. ISO. [<https://www.iso.org/standard/62085.html>]
- Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO 14001:2015 - Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso. Recuperado de [<https://www.iso.org/standard/60857.html>]
- Highcharts. (2023). Highcharts API Reference. Recuperado de [<https://api.highcharts.com/highcharts/>]
- DataTables. (2023). DataTables - Table plug-in for jQuery. Recuperado de [<https://datatables.net/>]
- IEBSchool. (2021). ¿Qué son metodologías ágiles? Agile y Scrum. En Blog de IEBSchool. Recuperado de URL[<https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>]
- Bootstrap. (2023). Bootstrap Documentation. Recuperado de [<https://getbootstrap.com/docs/5.1/>]
- Schiaffarino, A. (2019, Marzo 12). Modelo cliente servidor. Blog Infranetworking. [<https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>]

9. Anexos.

Anexo 1. Formato Agua.

Anexo 2. Formato Energía eléctrica.

Anexo 3. Formato RSU.

Anexo 4. Formato RP.

Anexo 5. Formato Población.

Anexo 6. Requerimientos del sistema.

Anexo 7. Cronograma de actividades.

Anexo 8. Diagrama ER SSCGA.

Anexo 9. Manual de usuario SSGCA.

Anexo 10. Manual de panel de Administración. Anexo

11. Manual de despliegue Django.

10. Glosario de términos.

1. Django: Django es un Framework de desarrollo web de código abierto basado en Python que facilita la creación rápida y segura de aplicaciones web, siguiendo el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC).
2. Highcharts: Highcharts es una biblioteca de gráficos interactiva y personalizable en JavaScript que permite crear gráficos y visualizaciones de datos en páginas web.
3. SCRUM: Scrum es una metodología ágil de desarrollo de software que se centra en la entrega iterativa e incremental de productos. Se basa en roles definidos, eventos y artefactos para gestionar proyectos de manera colaborativa.
4. Sprint: "sprint" es un período de tiempo fijo y corto durante el cual un equipo de desarrollo trabaja en la planificación, diseño, desarrollo y entrega de un conjunto específico de características o funcionalidades de un producto. Los sprints son una parte fundamental de marcos de trabajo ágiles como Scrum.
5. XP (Extreme Programming): XP es una metodología ágil de desarrollo de software que enfatiza la mejora continua, la retroalimentación constante, la simplicidad y la colaboración entre los miembros del equipo.
6. KANBAN: Kanban es una metodología ágil de gestión de proyectos que utiliza tarjetas visuales para representar el flujo de trabajo y permite a los equipos gestionar tareas y prioridades de manera eficiente.
7. DataTables: DataTables es una biblioteca de JavaScript que permite agregar funcionalidad avanzada a las tablas HTML, como paginación, filtrado, ordenamiento y búsqueda.
8. Per cápita: "Per cápita" es una expresión que se utiliza para indicar el promedio o la cantidad por persona en una población determinada.
9. CRETIB: El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso. El Artículo 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que en la clasificación de estas actividades se deberán tomar en cuenta: "Las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (CRETIB) para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento".
10. Bootstrap: Bootstrap es un framework front-end de código abierto desarrollado por Twitter que facilita el diseño y la creación de sitios web y aplicaciones responsivas.
11. Metodologías Ágiles: Las metodologías ágiles son un conjunto de enfoques para la gestión y desarrollo de proyectos que promueven la adaptabilidad, la colaboración y la entrega iterativa de productos de alta calidad.
12. MySQL: MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto ampliamente utilizado para almacenar y administrar datos en aplicaciones web y otros sistemas.
13. PYTHON: Python es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y de código abierto, que es muy popular por su facilidad de lectura y escritura, y su versatilidad para diversos tipos de proyectos.

14. Stakeholders: Los "stakeholders" (partes interesadas en español) son individuos, grupos o entidades que tienen un interés o están afectados de alguna manera por las actividades, decisiones y resultados de una organización, proyecto o iniciativa. Estas partes interesadas pueden incluir una amplia variedad de actores, como empleados, clientes, proveedores, inversores, accionistas, comunidades locales, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y otros.
15. Join: Un "join" se refiere a la operación de combinar datos de dos o más tablas relacionadas en función de un criterio común, como una columna compartida. Los "joins" permiten extraer información relacionada de múltiples tablas para crear conjuntos de datos más completos.
16. ORM: Es una técnica de programación que permite la interacción entre una aplicación de software y una base de datos relacional utilizando objetos y modelos de programación orientada a objetos en lugar de escribir consultas SQL directamente.

 TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO	Nombre del documento: LECTURA DE CONSUMO DE AGUA POR SEMANA DEL CIIE 2020 (Toma de Agua).		Código: TecNM-APIZACO-GA- PO-01
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015		Revisión:
	4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 8.4, 8.5, 9.2, 9.3, 10.		Página 1 de 1

FECHA	SEMANA	LECTURA ANTERIOR	LECTURA ACTUAL	CONSUMO DE AGUA EN M3 POR SEMANA DEL 2022	CONSUMO ACOMULADO DEL 2022	CONSUMO PERCAPITA POR SEMANA	CONSUMO PERCAPITA POR MES	CONSUMO EN M3 POR MES	CONSUMO PERCAPITA POR SEMESTRE
01/01/2022	0								
08/01/2022	1								
15/01/2022	2								
22/01/2022	3								
29/01/2022	4							0.00	0.00
05/02/2022	5								
12/02/2022	6								
19/02/2022	7								
26/02/2022	8							0.00	0.00
05/03/2022	9								
12/03/2022	10								
19/03/2022	11								
26/03/2022	12							0.00	0.00
02/04/2022	13								
09/04/2022	14								
16/04/2022	15								
23/04/2022	16								
30/04/2022	17							0.00	0.00
07/05/2022	18								
14/05/2022	19								
21/05/2022	20								
28/05/2022	21							0.00	0.00
04/06/2022	22								

11/06/2022	23								
18/06/2022	24								
25/06/2022	25							0.00	0.00
02/07/2022	26								
09/07/2022	27								
16/07/2022	28								
23/07/2022	29								
30/07/2022	30							0.00	0.00
06/08/2022	31								
13/08/2022	32								
20/08/2022	33								
27/08/2022	34							0.00	0.00
03/09/2022	35	0	530	0	0	0.00			
10/09/2022	36	530	545	15	15	0.51			
17/09/2022	37	545	563	18	33	0.61			
24/09/2022	38	563	572	9	42	0.31		42.00	0.36
01/10/2022	39	572	594	22	64	0.70			
08/10/2022	40	594	618	24	88	0.77			
15/10/2022	41	618	642	24	112	0.77			
22/10/2022	42	642	667	25	137	0.80			
29/10/2022	43	667	696	29	166	0.93		124.00	0.79
05/11/2022	44	696	726	30	196	0.87			
12/11/2022	45	726	747	21	217	0.61			
19/11/2022	46	747	765	18	235	0.52			
26/11/2022	47	765	786	21	256	0.61		90.00	0.65
03/12/2022	48	786	812	26	282	1.45			
10/12/2022	49	812	832	20	302	1.12			
17/12/2022	50	832	854	22	324	1.23			
24/12/2022	51	854	867	13	337	0.72			
31/12/2022	52	867	872	5	342	0.28		86.00	0.96

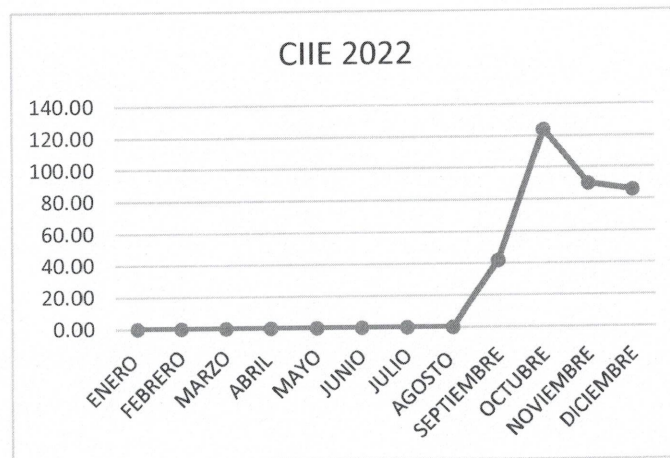
 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Nombre del documento: LECTURA DE CONSUMO DE AGUA POR SEMANA DEL CIIE		Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01
	2020 (Toma de Agua).		Revisión:
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 8.4, 8.5, 9.2, 9.3, 10.	Página 1 de 1

FECHA	SEMANA	LECTURA ANTERIOR	LECTURA ACTUAL	CONSUMO DE AGUA EN M3 POR SEMANA DEL 2022	CONSUMO ACOMULADO DEL 2022	CONSUMO PERCAPITA POR SEMANA		CONSUMO EN M3 POR MES DEL 2022	CONSUMO PERCAPITA POR MES 2022
01/01/2022	0								
08/01/2022	1								
15/01/2022	2								
22/01/2022	3								
29/01/2022	4							0.00	0.00
05/02/2022	5								
12/02/2022	6								
19/02/2022	7								
26/02/2022	8							0.00	0.00
05/03/2022	9								
12/03/2022	10								
19/03/2022	11								
26/03/2022	12							0.00	0.00
02/04/2022	13								
09/04/2022	14								
16/04/2022	15								
23/04/2022	16								
30/04/2022	17							0.00	0.00
07/05/2022	18								
14/05/2022	19								
21/05/2022	20								
28/05/2022	21							0.00	0.00
04/06/2022	22								

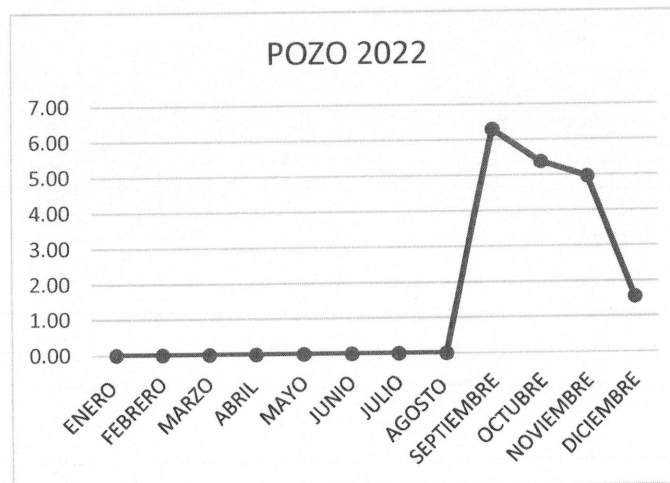
11/06/2022	23								
18/06/2022	24								
25/06/2022	25							0.00	0.00
02/07/2022	26								
09/07/2022	27								
16/07/2022	28								
23/07/2022	29								
30/07/2022	30							0.00	0.00
06/08/2022	31								
13/08/2022	32								
20/08/2022	33								
27/08/2022	34							0.00	0.00
03/09/2022	35		121678						
10/09/2022	36	121678	121830	152	152	5.17			
17/09/2022	37	121830	122214	384	536	13.06			
24/09/2022	38	122214	122418	204	740	6.94	6.29	740.00	6.29
01/10/2022	39	122418	122601	183	923	5.85			
08/10/2022	40	122601	122774	173	1096	5.53			
15/10/2022	41	122774	122923	149	1245	4.76			
22/10/2022	42	122923	123090	167	1412	5.34			
29/10/2022	43	123090	123258	168	1580	5.37	5.37	840.00	5.37
05/11/2022	44	123258	123437	179	1759	5.18			
12/11/2022	45	123437	123624	187	1946	5.42			
19/11/2022	46	123624	123786	162	2108	4.69			
26/11/2022	47	123786	123942	156	2264	4.52	4.95	684.00	4.95
03/12/2022	48	123942	124082	140	2404	7.81			
10/12/2022	49								
17/12/2022	50								
24/12/2022	51								
31/12/2022	52						1.56	140.00	1.56

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Nombre del documento: LECTURA DE CONSUMO DE AGUA POR SEMANA DEL CIIE 2020 (Toma de Agua).		Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015		Revisión:
	4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 8.4, 8.5, 9.2, 9.3, 10.		Página 1 de 1

	CIIE 2022
ENERO	0.00
FEBRERO	0.00
MARZO	0.00
ABRIL	0.00
MAYO	0.00
JUNIO	0.00
JULIO	0.00
AGOSTO	0.00
SEPTIEMBRE	42.00
OCTUBRE	124.00
NOVIEMBRE	90.00
DICIEMBRE	86.00



	POZO 2022
ENERO	0.00
FEBRERO	0.00
MARZO	0.00
ABRIL	0.00
MAYO	0.00
JUNIO	0.00
JULIO	0.00
AGOSTO	0.00
SEPTIEMBRE	6.29
OCTUBRE	5.37
NOVIEMBRE	4.95
DICIEMBRE	1.56



 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Nombre del documento: COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PER CÁPITA (KWH) 2022. referencia - ISO14001:2015(4.1,4.2,4.3,5.2,6.2,7.1,7.3,7.4,8.1,8.2,9.1,9.2,9.3,10.3)	Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01
	Normas de	Revisión: 2
	Página 1 de 1	

Datos extraídos

MES	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2022 (KWH).	TOTAL DE ACCESOS POR AÑO 2022	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PER CÁPITA 2022 (KWH).
ENERO	29,630		
FEBRERO	32,005	1,223.00	26.17
MARZO	46,720	5,113.00	9.14
ABRIL	30,008	2,429.00	12.35
MAYO	43,173	5,041.00	8.56
JUNIO	32,344	2,736.00	11.82
JULIO	23,319	2,037.00	11.45
AGOSTO	42,361	4,704.00	9.01
SEPTIEMBRE	42,703	4,199.00	10.17
OCTUBRE	47,478	4,469.00	10.62
NOVIEMBRE	46,210	4,933.00	9.37
DICIEMBRE	33,565	2,562.00	13.10
TOTAL	449,516	39,446.00	131.76

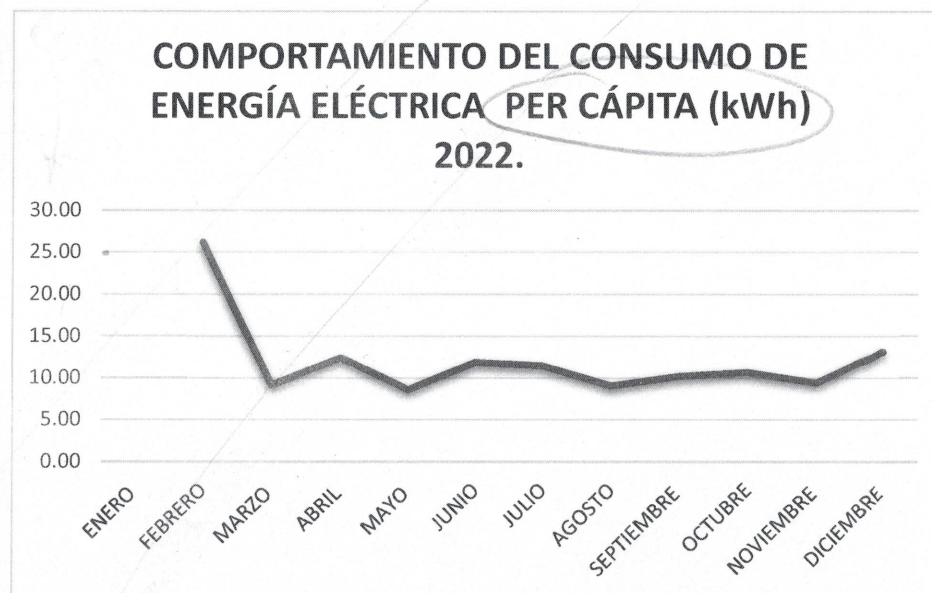
suma

Fórmula

$$PER\ CÁPITA = \frac{CONSUMO\ DE\ ENERGÍA\ ELÉCTRICA}{TOTAL\ DE\ ACCESOS\ POR\ MES}$$

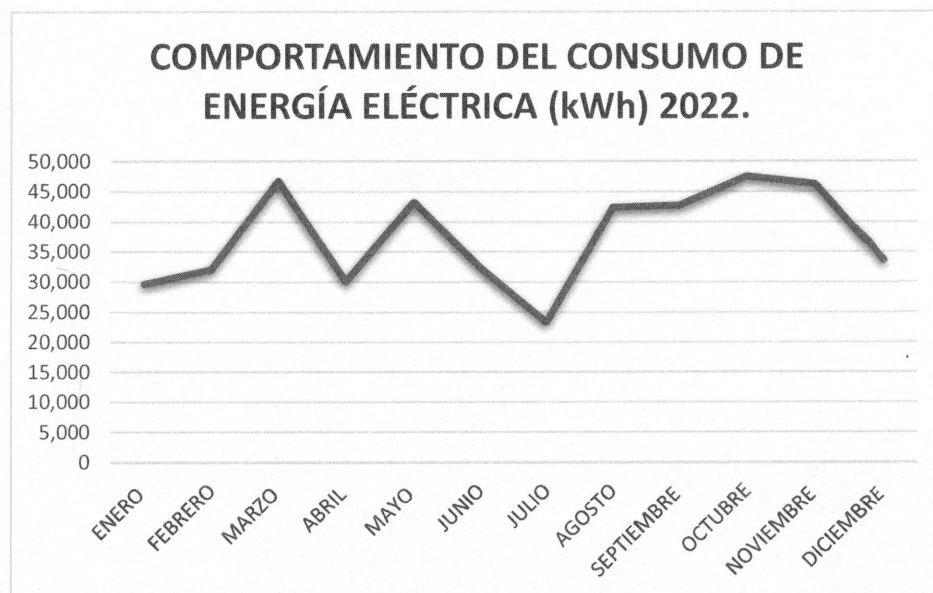
Consumo

Per cápita



 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Nombre del documento: COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (KWH) 2022. Normas de referencia - ISO14001:2015 (4.1,4.2,4.3,5.2,6.2,7.1,7.3,7.4,8.1,8.2,9.1,9.2,9.3,10.3)	Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01
		Revisión: 2
		Página 1 de 1

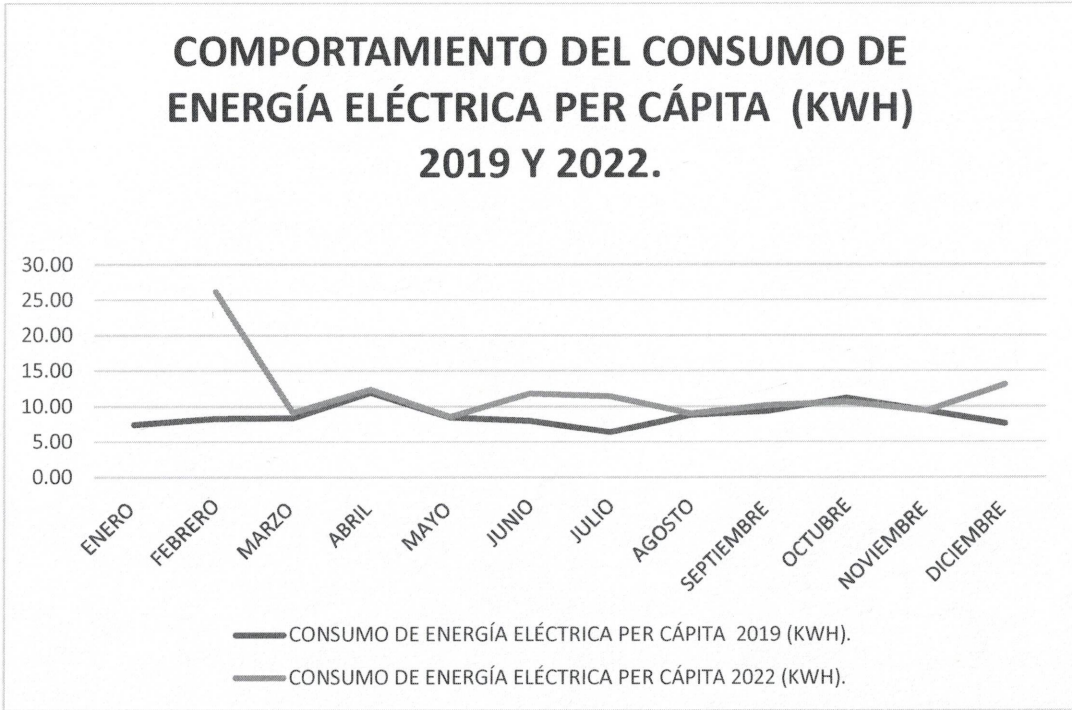
MES	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2022 (KWH).	TOTAL DE ACCESOS POR AÑO 2022	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PER CÁPITA 2022 (KWH).
ENERO	29,630		
FEBRERO	32,005	1,223	26.17
MARZO	46,720	5,113	9.14
ABRIL	30,008	2,429	12.35
MAYO	43,173	5,041	8.56
JUNIO	32,344	2,736	11.82
JULIO	23,319	2,037	11.45
AGOSTO	42,361	4,704	9.01
SEPTIEMBRE	42,703	4,199	10.17
OCTUBRE	47,478	4,469	10.62
NOVIEMBRE	46,210	4,933	9.37
DICIEMBRE	33,565	2,562	13.10
TOTAL	449,516	39,446	131.76



$$PER\ CÁPITA = \frac{CONSUMO\ DE\ ENERGÍA\ ELÉCTRICA}{TOTAL\ DE\ ACCESOS\ POR\ MES}$$

Comportamiento del Consumo por mes

MES	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PER CÁPITA 2019 (KWH).	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PER CÁPITA 2022 (KWH).
ENERO	7.42	
FEBRERO	8.28	26.17
MARZO	8.35	9.14
ABRIL	11.95	12.35
MAYO	8.45	8.56
JUNIO	7.96	11.82
JULIO	6.37	11.45
AGOSTO	8.79	9.01
SEPTIEMBRE	9.35	10.17
OCTUBRE	11.17	10.62
NOVIEMBRE	9.36	9.37
DICIEMBRE	7.60	13.10
TOTAL	105.04	131.76



Comparación Consumo percapita

2022

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Nombre del documento: Procedimiento para la gestión de residuo sólido urbano - (RSU) Normas de referencia - ISO 14001:2015 (4.1, 4.2, 4.3, 5.2, 6.2, 7.1, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 10.3) .	Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01
		Revisión: 2
		Bitacora de Captación Mensual

No	Mes	Accesos a la Institución	Reciclable								No Reciclable	
			Vidrio (Kg)	Aluminio (Kg)	Madera (Kg)	Papel/ Cartón (Kg)	Organico (Kg)	Plásticos (kg)	Totales (Kg)	Total Percapita Reciclable (Kg/persona)	No Reciclable (Kg)	Total Percapita No Reciclable (Kg/persona)
1	Enero	1215	0.2	3	3	29.9	0.9	9	46.0	26.41	109	0.09
2	Febrero	1223	4.4	3	1	23.3	0.9	24	56.6	21.61	244.5	0.20
3	Marzo	5113	1	3.4	1.1	73	47.8	85.1	211.4	24.19	312.24	0.06
4	Abril	2429	1.2	7.8	7	74.5	19	57.3	166.8	14.56	315.5	0.13
5	Mayo	5041	1.5	0.4	1	171	0.2	74.5	248.6	20.28	432.5	0.09
6	Junio	2736	4	2.1	2	40.5	3.5	21	73.1	37.43	319.5	0.12
7	Julio	2037	0	0	0	63	0.5	27	90.5	22.51	34	0.02
8	Agosto	4704	1	2	1	101	0.6	107	212.6	22.13	557.5	0.12
9	Septiembre	4199	51.2	27.45	5.5	110.5	14.15	146.25	355.1	11.83	766	0.18
10	Octubre	4469	35	31.1	4.5	343.95	41.5	236.5	692.6	6.45	1273.5	0.28
11	Noviembre	4933	19.1	18.5	2.75	673	40	217.75	971.1	5.08	975	0.20
12	Diciembre	2562	13.2	15	0	304.75	5.25	95.75	434.0	5.90	601.5	0.23
TOTAL		40661	131.8	113.75	28.85	2008.4	174.3	1101.15	3558.3	11.43	5940.74	1.72

 Firma
 Jorge Aguilar Vázquez
 Jefe de Recursos Materiales y Servicios

 Firma
 Coordinador de Control Operacional
 de Residuos Sólidos Urbanos

Revisión:2023



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

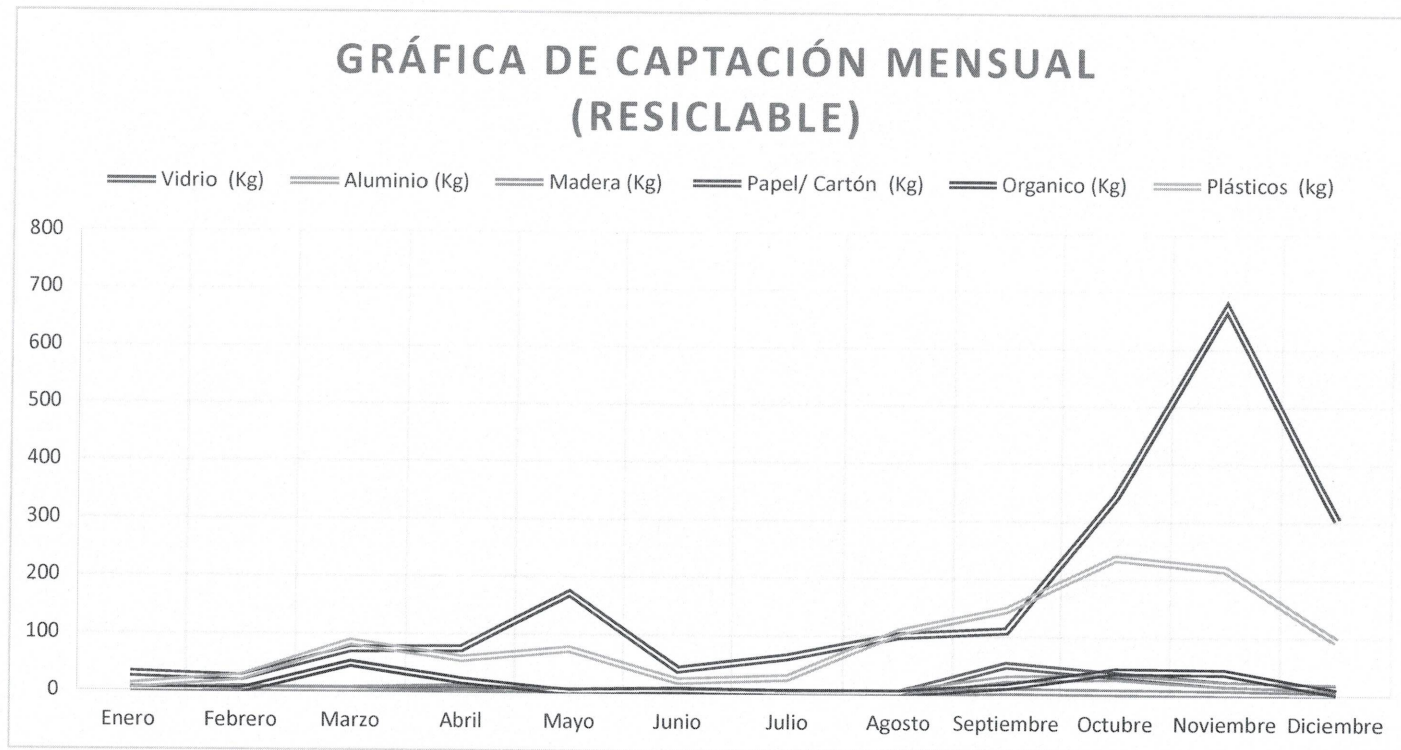
Nombre del documento: Procedimiento para la gestión de residuo sólido urbano - (RSU)
Normas de referencia -
ISO 14001:2015 (4.1, 4.2, 4.3, 5.2, 6.2, 7.1, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 10.3) .

Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01

Revisión: 2

Bitacora
de
Captación Mensual

GRAFICA DE CAPTACIÓN MENSUAL (RECICLABLE)



Revisión:2023



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Nombre del documento: Procedimiento para la gestión de residuo sólido urbano - (RSU)

Normas de referencia -

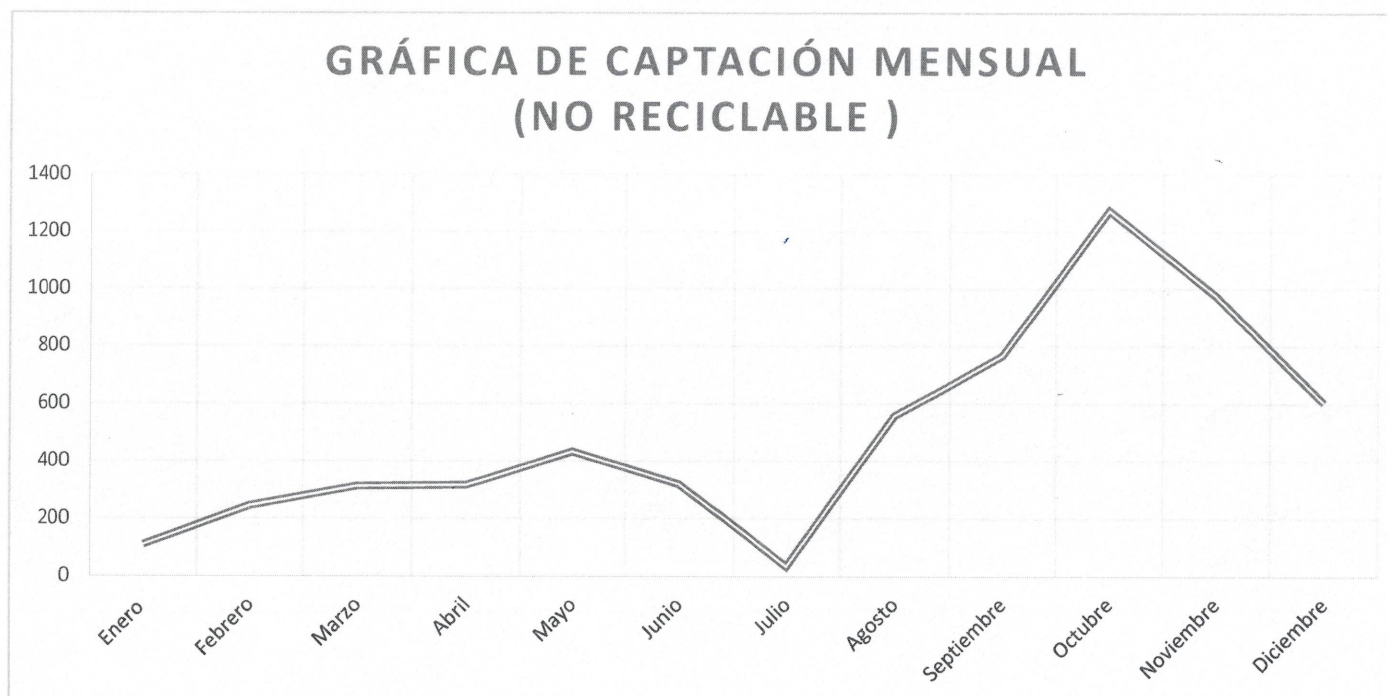
ISO 14001:2015 (4.1, 4.2, 4.3, 5.2, 6.2, 7.1, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 10.3) .

Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01

Revisión: 2

Bitacora
de
Captación Mensual

GRÁFICA DE CAPTACIÓN MENSUAL (NO RECICLABLE)



Revisión: 2023



TECNOLOGICO
NACIONAL DE MEXICO

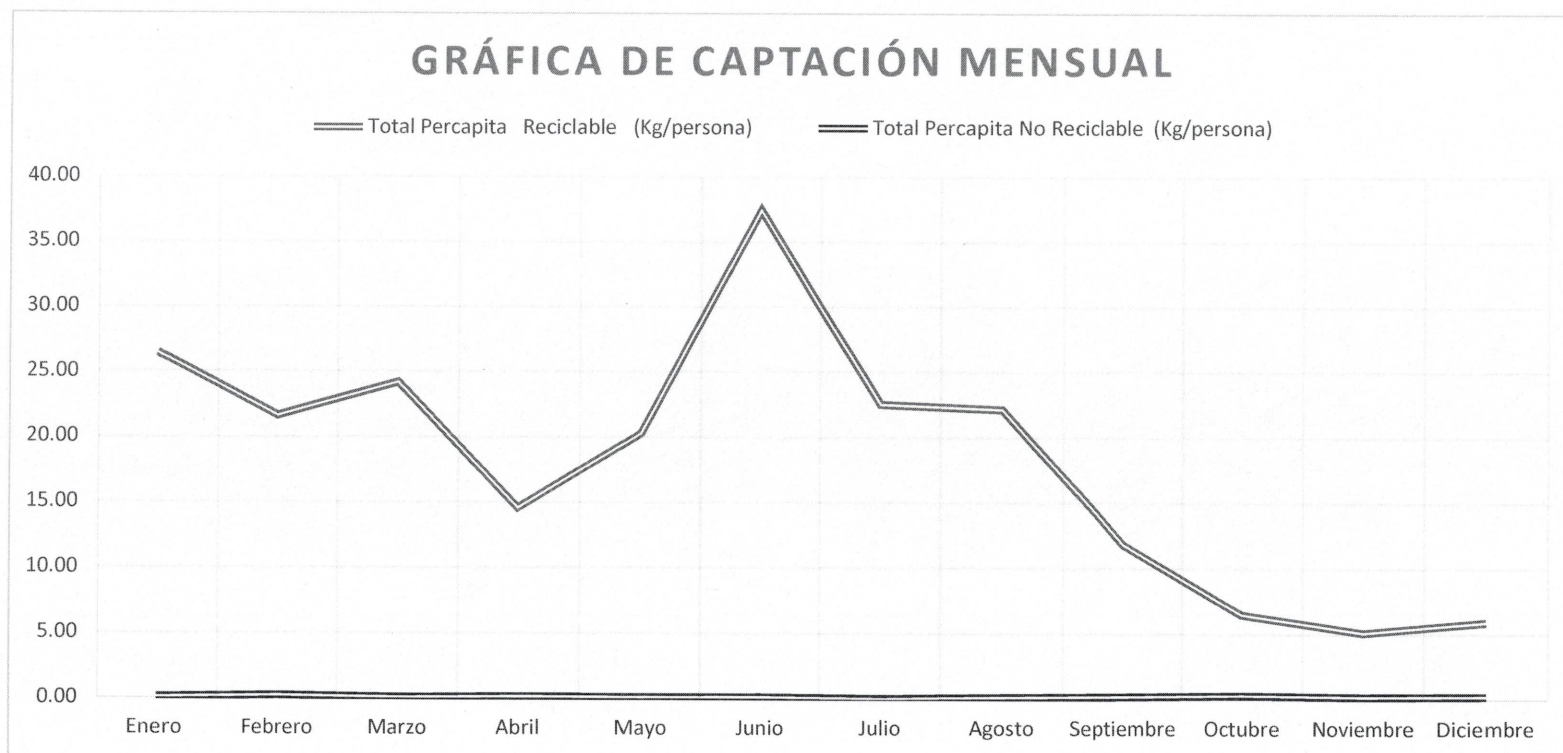
Nombre del documento: Procedimiento para la gestión de residuo sólido urbano - (RSU)
Normas de referencia -
ISO 14001:2015 (4.1, 4.2, 4.3, 5.2, 6.2, 7.1, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 10.3) .

Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01

Revisión: 2

Bitacora
de
Captación Mensual

GRÁFICA DE CAPTACIÓN MENSUAL



Revisión:2023

 TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO	Nombre del documento: Bitácora de generación de residuos peligrosos.	Código: TecNM-APIZACO-GI-PO-05-01
	Normas de referencia- ISO 9001:2015 (4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 6.3, 7.1, 9.1, 10.1, 10.3) ISO 14001:2015 (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 10.1, 10.2, 10.3) ISO 45001:2018 (4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 6.3, 7.1, 9.1, 10.1, 10.3)	Revisión:2
		Página 1 de 1

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
ALMACEN TEMPORAL
REGISTRO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

NP	Área Generadora	Actividad	Descripción del residuo	Clasificación						Cantidad (kg)	Persona que entrega	Fecha de ingreso	Observaciones	Nombre y firma de quien recibe
				C	R	E	T	I	B					
1														
2														
3														
4														
5														

Elabora: _____

 TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO	Nombre del documento: Bitácora de registro de RP'S en almacén	Código: TecNM-APIZACO-GI-PO-05-02
	Normas de referencia- ISO 9001:2015 (4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 6.3, 7.1, 9.1, 10.1, 10.3) ISO 14001:2015 (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 10.1, 10.2, 10.3) ISO 45001:2018 (4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 6.3, 7.1, 9.1, 10.1, 10.3)	Revisión:2
		Página 1 de 1

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
ALMACEN TEMPORAL
REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NP	Descripción del residuo	Clasificación						Recepción de RP		Salida de RP		Empresa transportadora	Nombre y firma del responsable del almacén	No. de folio del manifiesto entregado
		C	R	E	T	I	B	Cantidad (KG)	Fecha de entrega	Cantidad (KG)	Fecha de salida			
1														
2														
3														
4														
5														

Elabora: _____



TECNOLOGICO
NACIONAL DE MEXICO

Nombre del documento: Bitácora de concentración mensual de RP'S

Normas de referencia-

9001:2015 (4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 6.3, 7.1, 9.1, 10.1, 10.3)

ISO 14001:2015 (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 10.1, 10.2, 10.3)

ISO 45001:2018 (4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 6.3, 7.1, 9.1, 10.1, 10.3)

Código: TecNM-APIZACO-GI-PO-03

Revisión:2

Página 1 de 1

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
ÁLMACEN TEMPORAL
REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA DE RESIDUOS PELIGROSOS (MENSUAL)

NP	ÁREA	ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO GENERADO	CLASIFICACIÓN						CANTIDAD GENERDA MENSUAL	TRATAMIENTO DE RESIDUO	DISPOSICIÓN OFICIAL	
				C	R	E	T	I	B			Si	No
1													
2													
3													
4													
5													

Elaboro: _____

 TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO	Nombre del documento: REGISTRO DE ENTRADAS 2022.		Código: TecNM-APIZACO-GA-PO-01
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015		Revisión:
	4.1, 4.2, 5.1, 5.3, 6.1, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 8.4, 8.5, 9.2, 9.3, 10.		Página 1 de 1

DIA	MES	AÑO	ALUMNOS	DOCENTES	DIRECTIVOS	EMPRESAS	LIMPIEZA	JARDINERIA	VISITA	VIGILANCIA	TOTAL
1 AL 28	FEBRERO	2022	240	19	0	0	261	195	250	258	1223
1 AL 31	MARZO	2022	3140	350	186	94	338	171	592	242	5113
1 AL 30	ABRIL	2022	828	207	180	101	201	136	513	263	2429
1 AL 31	MAYO	2022	2537	185	181	240	412	173	1049	264	5041
1 AL 30	JUNIO	2022	326	85	100	269	424	198	1062	272	2736
1 AL 31	JULIO	2022	626	50	80	205	395	205	212	264	2037
1 AL 31	AGOSTO	2022	2057	205	180	292	442	190	1077	261	4704
1 AL 30	SEPTIEMBRE	2022	1910	180	150	352	418	177	768	244	4199
1 AL 31	OCTUBRE	2022	2204	100	80	256	404	178	1008	239	4469
1 AL 30	NOVIEMBRE	2022	2242	130	88	512	372	161	1197	231	4933
1 AL 31	DICIEMBRE	2022	1248	30	25	403	389	163	58	246	2562
TOTALES			17358	1541	1250	2724	4056	1947	7786	2784	39446

Personas que ingresan a la institución

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Especificación de Requerimientos de SSCGA.	Código: TecNM-APIZACO-GI-FO-06
		Página 1 de 60

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión de Gestión Ambiental (SSGCA).

IDENTIFICACIÓN DEL REGISTRO

DATOS GENERALES
Tipo de Documento: Formato
Nombre del Archivo: Anexo 6. Requerimientos del sistema

DATOS DE ELABORACIÓN
Emitido por: José Eduardo Cadena Hernández
Fecha de Emisión: 6 febrero de 2023
Aprobado por: < > Firma:
Fecha de Aprobación:
Aprobado por: < > Firma:
Fecha de Aprobación:
Aprobado por: < > Firma:
Fecha de Aprobación:
Estado del documento:

HISTORIAL DE REVISIONES

FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN	AUTOR

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1. Introducción.....	4
1.1 Propósito.....	4
1.2 Alcance.....	4
1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4 Audiencia.....	¡Error! Marcador no definido.
1.5 Referencias.....	¡Error! Marcador no definido.
2. Presentación del Producto.....	5
2.1 Propósito del Sistema.....	5
2.1.1 Objetivo:.....	5
2.1.2 Alcance:.....	5
2.1.3 No Contempla:.....	5
2.2 Restricciones y Supuestos.....	5
3. Descripción General.....	6
3.1 Listado de la Funcionalidad del Sistema.....	6
3.2 Diagramas de Caso de Uso:.....	10
3.3 Listado de Actores.....	15
3.4 Perspectiva del Producto.....	15
4. Descripción Detallada de Requerimientos.....	15
4.1 Requerimientos Funcionales.....	15
4.1.1 Descripción Detallada del Caso de Uso.....	15
4.2 Reglas y Funciones de Negocio.....	54
4.3 Requerimientos No Funcionales.....	56
5. Requerimientos de Interfaz.....	57
5.1 Interfaces de Usuario.....	57
6. Especificaciones Suplementarias.....	58
6.1 Restricciones de Diseño.....	58
7. Ejemplos de reportes:.....	59

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Especificación de Requerimientos de SSCGA.	Código: TecNM-APIZACO-GI-FO-06
		Página 4 de 60

1. Introducción.

1.1 Propósito.

El propósito de la Especificación de Requerimientos de Software del producto < Sistema Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental > es la recolección y organización de todos los requerimientos que serán la base de todos los planes, productos y actividades necesarias para llevar a cabo el desarrollo del proyecto de software.

1.2 Alcance.

La Especificación de Requerimientos de Software de < Sistema Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental > abarca la definición del producto a través de los requerimientos funcionales y no funcionales o de calidad de este.

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Especificación de Requerimientos de SSCGA.	Código: TecNM-APIZACO-GI-FO-06
		Página 5 de 60

2. Presentación del Producto.

2.1 Propósito del Sistema.

2.1.1 Objetivo:

Desarrollar un sistema de información para el seguimiento de los controles operacionales declarados en Gestión Ambiental del Sistema De Gestión Integral del TecNM / ITA, así mismo poder generar reportes para el manejo estadístico de la información.

2.1.2 Alcance:

- Registro Centralizado de Datos: El sistema permitirá la captura, almacenamiento y gestión centralizada de datos relacionados con controles operativos de Gestión Ambiental, abarcando módulos como Agua, Energía, RSU, RP y Población.
- Creación y Modificación de Registros: Los usuarios autorizados podrán crear nuevos registros en cada uno de los módulos mencionados, así como también realizar modificaciones y actualizaciones en los registros existentes.
- Generación de Gráficas: El sistema generará gráficas interactivas utilizando las librerías Datatables y Highcharts. Estas gráficas permitirán visualizar de manera efectiva la evolución de los datos a lo largo del tiempo, facilitando la detección de tendencias y anomalías.
- Control de Usuarios y Permisos: Se implementará un sistema de autenticación y autorización, permitiendo la creación de usuarios con diferentes niveles de acceso y privilegios. El coordinador de GA podrá gestionar usuarios, asignar permisos y activar/desactivar cuentas.
- Generación de Reportes: Los usuarios con los permisos adecuados podrán generar reportes en formato PDF y archivos de imagen, lo que facilitará la comunicación y presentación de la información a diferentes audiencias.

2.1.3 No Contempla:

No aplica en este momento.

2.2 Restricciones y Supuestos.

El sistema se realizará a través de plataforma web.

3. Descripción General.

3.1 Listado de la Funcionalidad del Sistema.

<u>N°</u>	<u>Nombre del Caso de Uso</u>	<u>Prioridad</u>	<u>Complejidad</u>
1	RF01_Gestión de usuarios	Esencial	Medio
2	RF02_Autenticación de usuarios	Esencial	Complejo
3	RF03_Jerarquía de usuarios	Esencial	Medio
4	RF04_Lectura Agua	Esencial	Medio
5	RF05_Lectura Energía eléctrica	Esencial	Medio
6	RF06_Lectura RSU	Esencial	Medio
7	RF07_Lectura RP	Esencial	Medio
8	RF08_Lectura Población	Esencial	Medio
9	RF09_Calculo Per Cápita	Esencial	Medio
10	RF010_Gráficos	Esencial	Complejo
11	RF011_Reportes	Esencial	Muy Simple

Tipo	Funcional
Identificador	RF01- Gestión de Usuarios
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Gestión de usuarios
Descripción Detallada	El sistema permitirá 4 perfiles de usuarios: Administrador SCGA: Podrá agregar, modificar, consultar y eliminar registros, dar de alta usuarios y asignar permisos. Usuario de Control operacional/ Recursos Materiales/Coordinador Operacional: Estos perfiles de usuario podrán agregar la información sobre el control operacional. Coordinador GA: Este usuario puede ver, modificar datos y podrá generar reportes con los datos del control operacional. Dirección/Subdirección: Este perfil de usuario solo puede consultar los reportes generados del control operacional.

Tipo	Funcional
Identificador	RF02- Autenticación del sistema
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Ingresar al sistema
Descripción Detallada	El sistema permitirá un control de autenticación de usuarios con Nombre de usuario y contraseña. Los cuales podrán acceder solo a los módulos del control operacional a los que se les ha otorgado el acceso.

Tipo	Funcional
Identificador	RF03- Jerarquía de usuarios
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Permisos a módulos
Descripción Detallada	El sistema permitirá un control de usuarios por módulos, es decir cada determinado usuario se le puede asignar los permisos para poder acceder a algún módulo de control, e igualmente se le asignara los permisos para poder ingresar, editar, borrar y consultar la información que se genere con el control de operaciones.

Tipo	Funcional
Identificador	RF04- Lectura Agua.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Registro de consumo de agua
Descripción Detallada	El sistema cuenta con un módulo operacional de consumo de agua. Este módulo es una de las funciones principales, en la cual se ingresará la información recabada del consumo de agua (m3) por periodos mensuales, y la población del Tecnológico de Apizaco. Con la información ingresada el sistema deberá generar reportes de consumo Per Cápita, mensual, comparar con meses anteriores, graficas de consumo, y clasificación de población.

Tipo	Funcional
Identificador	RF05- Lectura Energía Eléctrica.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Registro de consumo eléctrico.
Descripción Detallada	El sistema cuenta con un módulo operacional de consumo de Eléctrico. Este módulo es una de las funciones principales, en la cual se ingresará la información recabada del consumo eléctrico (KW) por periodos mensuales, y la población del Tecnológico de Apizaco. Con la información ingresada el sistema deberá generar reportes de consumo Per Cápita, mensual, comparar con meses anteriores, graficas de consumo, y clasificación de población.
Tipo	Funcional
Identificador	RF06- Lectura RSU.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Registro de generación de Residuos Sólidos Urbanos
Descripción Detallada	El sistema cuenta con un módulo operacional de generación de Residuos Sólidos Urbanos. Este módulo es una de las funciones principales, en la cual se ingresará la información recabada de la generación de RSU, la cual será clasificada por tipo de residuos, y cantidad generada, por periodos mensuales, y la población del Tecnológico de Apizaco. Con la información ingresada el sistema deberá generar reportes de consumo Per Cápita, mensual, comparar con meses anteriores, graficas de generación, y clasificación de residuos por población.
Tipo	Funcional
Identificador	RF07- Lectura RP.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Registro de generación de Residuos Peligrosos
Descripción Detallada	El sistema cuenta con un módulo operacional de generación de Residuos Peligrosos. Este módulo es una de las funciones principales, en la cual se ingresará la información recabada de la generación de RP, la cual será clasificada por tipo de residuos, y cantidad

	generada, por periodos mensuales, y la población del Tecnológico de Apizaco. Con la información ingresada el sistema deberá generar reportes de consumo Per Cápita, mensual, comparar con meses anteriores, graficas de generación, y clasificación de residuos por población.
--	--

Tipo	Funcional
Identificador	RF08 - Población.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Registro de población
Descripción Detallada	El sistema cuenta con un módulo operacional de registro población del Instituto Tecnológico de Apizaco. El cual se anotará en periodos mensuales el promedio de población, clasificando por tipo de persona: Alumnos, Docentes, Directivos, Empresas, Limpieza, Jardinería, Visita y vigilancia.

Tipo	Funcional
Identificador	RF09 - Per Cápita.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Formula
Descripción Detallada	El sistema deberá tener una función en todos los módulos la cual le permitirá realizar el cálculo de Per Cápita del consumo o generación de residuos mensual de los datos ingresados.

Tipo	Funcional
Identificador	RF10 - Gráfica.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Gráfica Comparativa
Descripción Detallada	El sistema deberá tener una función en todos los módulos la cual le permitirá realizar una gráfica de estadísticas de consumo o generación con los datos ingresados y los datos resultantes de la formula Per Cápita.

Tipo	Funcional
Identificador	RF11 – Reportes.
Prioridad	Alta
Descripción Corta.	Generar reportes
Descripción Detallada	El sistema deberá tener una función en todos los módulos la cual le permitirá realizar reportes con la información ingresada, datos resultantes y graficas. Estos reportes se podrán descargar en formato PDF.

3.2 Diagramas de Caso de Uso:

Diagrama de caso de uso general.

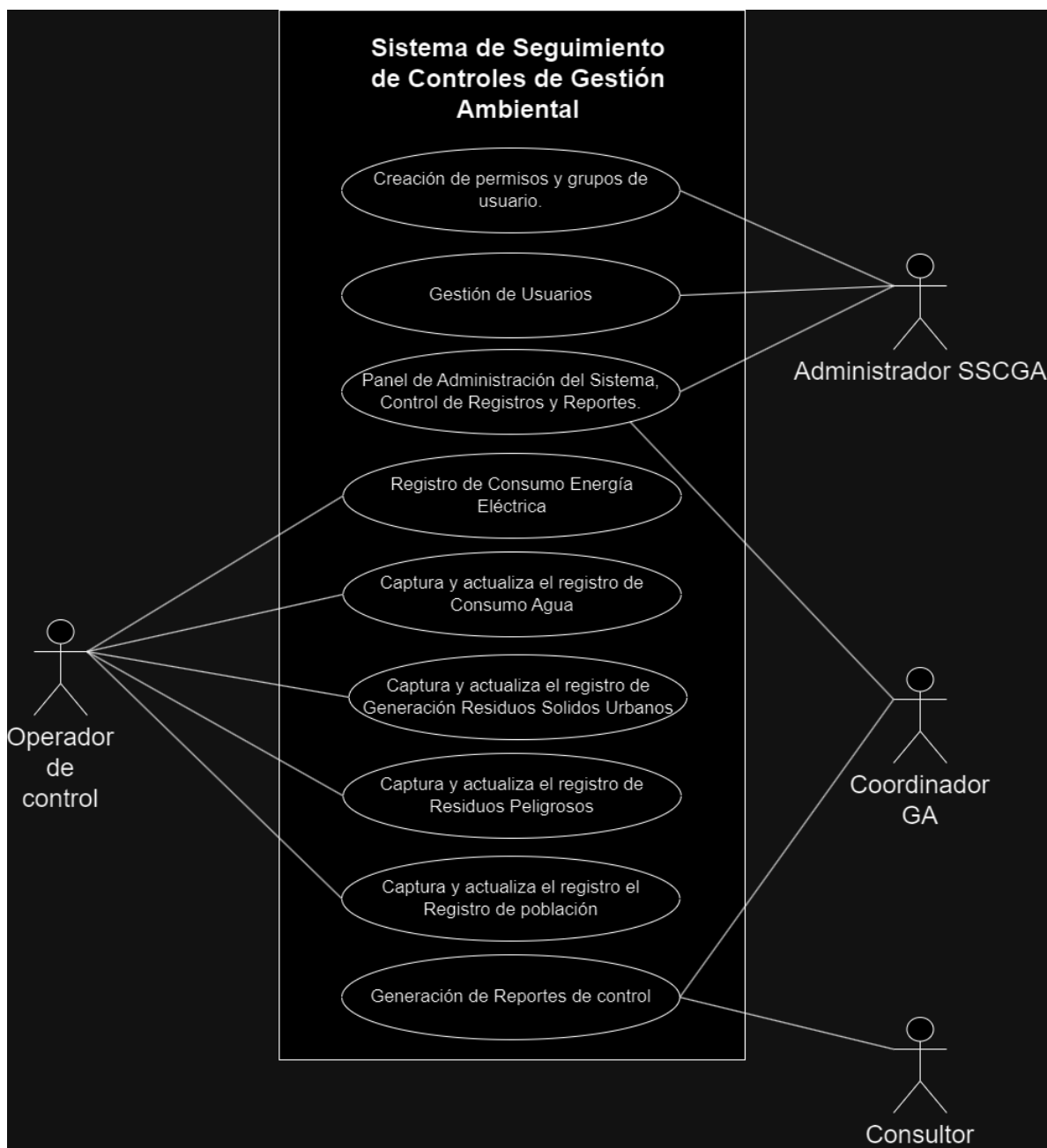


Diagrama de caso de uso Operador de control.

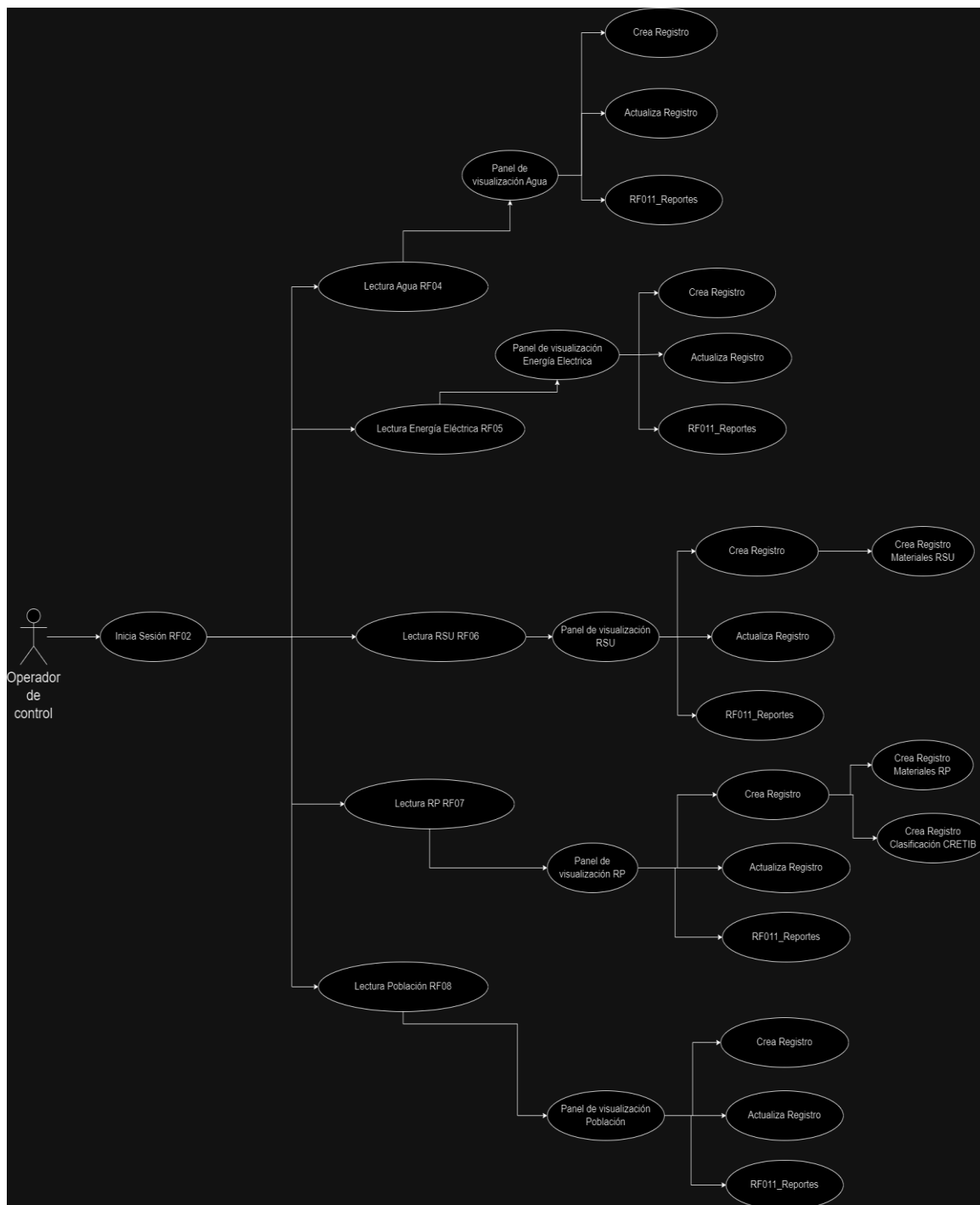


Diagrama de caso de uso Consultor.

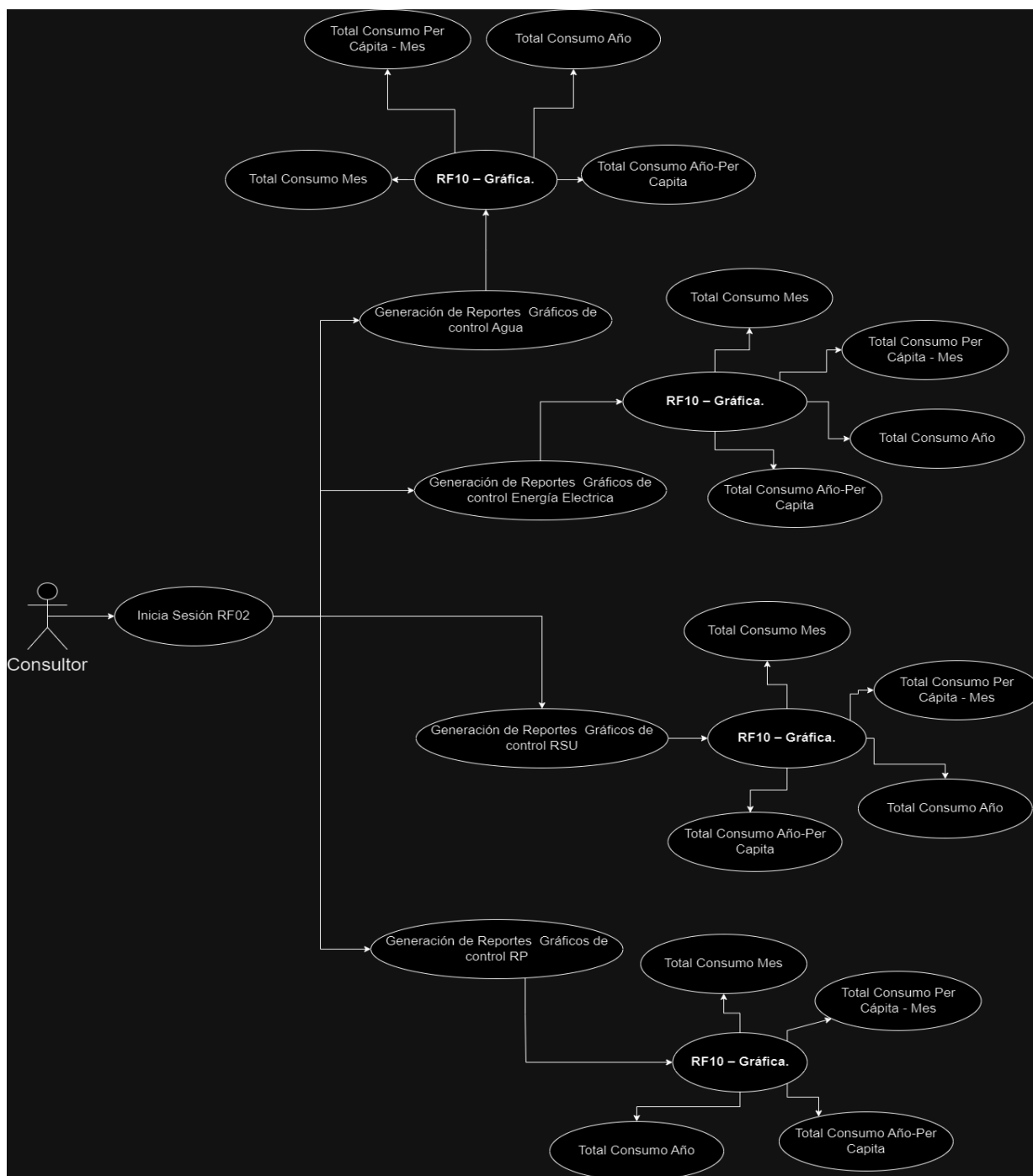


Diagrama caso de uso Coordinador GA.

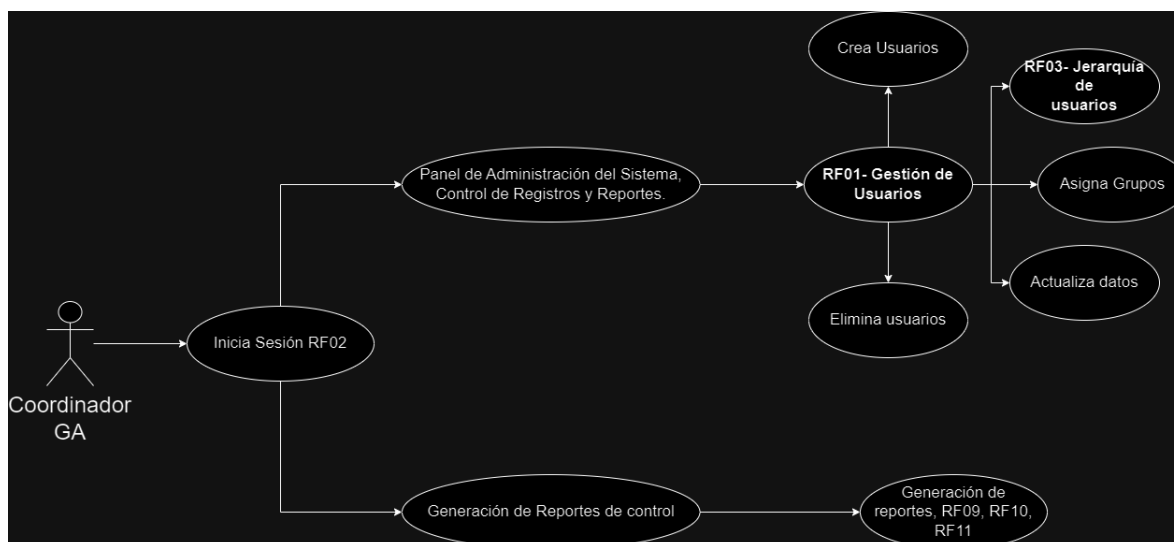
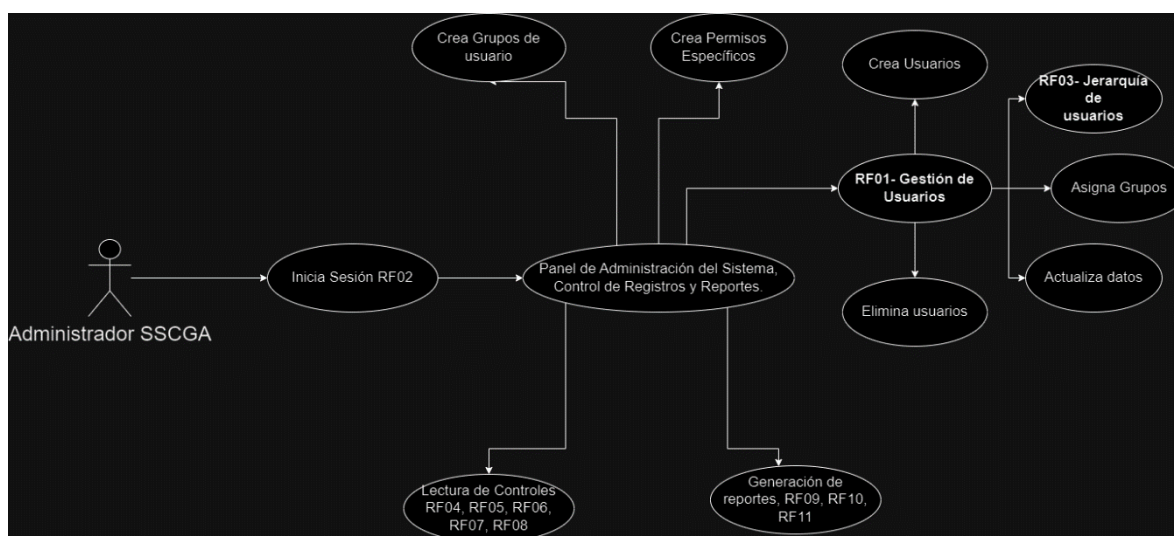


Diagrama de caso de uso Administrador.



3.3 Listado de Actores

<u>Nombre del Actor</u>	<u>Descripción</u>
Rol Administrador	Este rol se asigna al administrador del sistema, quien tiene control total sobre todas las funcionalidades. Puede crear usuarios, asignar roles, otorgar permisos a los módulos del sistema, así como crear, leer, actualizar y eliminar registros. Además, tiene la capacidad de establecer permisos específicos según sea necesario.
Rol Coordinador GA	El usuario Coordinador GA es el titular de la coordinación de la Gestión Ambiental dentro del Sistema de Gestión Ambiental. Este usuario puede crear, ver, actualizar y eliminar registros. También puede dar de alta usuarios y asignar roles.
Rol Operador de Control	Los usuarios con este rol son los operadores de control designados por el Coordinador de GA. Su función principal es ingresar la información obtenida de los controles operativos, como agua, energía, RSU, RP y población. Cabe mencionar que solo pueden ingresar y modificar información, pero no eliminarla. También tienen la capacidad de generar reportes y gráficas.
Rol Consultor	Este rol permite el acceso a la parte de reportes del sistema. Los usuarios con este rol pueden visualizar únicamente gráficas y tablas de información, pero no tienen la posibilidad de agregar, modificar ni eliminar datos.

3.4 Perspectiva del Producto

El producto del Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental (SSGCA) tiene la funcionalidad de tener disponibilidad inmediata de los controles operativos, así como la generación de reportes gráficos estadísticos.

4. Descripción Detallada de Requerimientos

4.1 Requerimientos Funcionales

4.1.1 Descripción Detallada del Caso de Uso

Nombre del Caso de Uso: CU01_Autenticación del sistema		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador/Usuario como operador de control, Consultor, Coordinador GA.	Actor Secundario: No aplica.	

Prioridad:	☒ Esencial	☐ Útil	☐ Deseable
Complejidad:	☐ Muy Complejo	☐ Complejo	☐ Medio
	☒ Simple	☐ Muy Simple	
Objetivo: El Usuario obtendrá acceso a determinadas cuentas que les permitirán realizar diversas actividades.			
Precondiciones: Tener una cuenta como Usuario Operador de control, Consultor, Coordinador GA o administrador.			
Post- Condiciones:	Éxito: Ingresar correctamente.		
	Fracaso: No ingresar a la cuenta correctamente.		
Curso Normal		Alternativas	
1. Este caso de uso inicia cuando el Usuario/Administrador decide iniciar sesión en el sistema.			
2. El sistema muestra al administrador/usuario los siguientes datos para realizar el llenado: • Usuario (varchar) • Contraseña (varchar)			
3. Este caso de uso finaliza cuando los datos han sido llenados e ingrese correctamente al sistema.		Si sus datos son erróneos el sistema manda un mensaje: "Usuario o contraseña son incorrectos".	
Requerimientos No funcionales Especiales:			
Observaciones:			

Nombre del Caso de Uso: CU02_Visualización de lectura agua		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA	Actor Secundario: No aplica.	
Prioridad:	☒ Esencial	☐ Útil
	☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo	☐ Complejo
	☐ Medio	☒ Simple
	☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá ver los registros de lectura de agua.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de agua.		

Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice la tabla de datos de los registros.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita acceder a la tabla de datos de los registros.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Agua		
2. El sistema le mostrara 2 pantallas en secuencia: ● Pantalla inicial ● Pantalla Tabla de datos		
3. Al ingresar a la pantalla de tabla de datos, esta visualizará como tal una tabla donde se encuentren todos los registros dados de alta al módulo de control de agua, con sus botones de crear registros, modificar registros y eliminar.		En caso de no contar con el rol o permiso específico, se nos indica en pantalla que no se puede ingresar al módulo.
Requerimientos No funcionales Especiales:		
Observaciones:		

Nombre del Caso de Uso: CU03_Registro de lectura agua		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de agua.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas

1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Agua	
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Formulario	
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; - Año - Mes - Pozo 1 - Pozo 2	Registros Anteriores: el sistema mandara traer al formulario los datos que hayan sido dados de alta y Si no hay registros anteriores el sistema deja en blanco el campo.
4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando "Registro Exitoso" en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU04_Eliminación de lectura agua		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá eliminar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y elimine el registro.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario eliminar un registro.	

Curso Normal	Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Agua	
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Eliminar	
3. En la pantalla de tabla de datos se deberá dar clic al botón eliminar que aparece en cada registro. - Aparecerá una nueva pantalla la cual indica si deseamos eliminar el registro. - Se elimina el registro dando clic al botón eliminar	Si el usuario no tiene el permiso de eliminar registro, muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU05_Visualización de lectura energía eléctrica		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá ver los registros de lectura de energía eléctrica.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de energía.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice la tabla de datos de los registros.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita acceder a la tabla de datos de los registros.	
Curso Normal		Alternativas

1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Energía Eléctrica	
2. El sistema le mostrara 2 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos	
3. Al ingresar a la pantalla de tabla de datos, esta visualizará como tal una tabla donde se encuentren todos los registros dados de alta al módulo de control de energía eléctrica, con sus botones de crear registros, modificar registros y eliminar.	En caso de no contar con el rol o permiso específico, se nos indica en pantalla que no se puede ingresar al módulo.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU06_Registro de lectura Energía Eléctrica		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de energía.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Energía Eléctrica		
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia:		

- Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Formulario	
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; - Año - Mes - Watts	Registros Anteriores: el sistema mandara traer al formulario los datos que hayan sido dados de alta y Si no hay registros anteriores el sistema deja en blanco el campo.
4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando "Registro Exitoso" en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU07_Eliminación de lectura Energía eléctrica			Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador		Actor Secundario: No aplica.	
Prioridad:	☒ Esencial	☐ Útil	☐ Deseable
Complejidad:	☐ Muy Complejo	☐ Complejo	☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple
Objetivo: El usuario podrá eliminar registros.			
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador.			
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y elimine el registro.		
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario eliminar un registro.		
Curso Normal		Alternativas	
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Energía Eléctrica.			

2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Eliminar	
3. En la pantalla de tabla de datos se deberá dar clic al botón eliminar que aparece en cada registro. - Aparecerá una nueva pantalla la cual indica si deseamos eliminar el registro. - Se elimina el registro dando clic al botón eliminar	Si el usuario no tiene el permiso de eliminar registro, muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU08_Visualización de lectura RSU		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá ver los registros de lectura de RSU.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de RSU.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice la tabla de datos de los registros.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita acceder a la tabla de datos de los registros.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RSU		
2. El sistema le mostrara 2 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos		

3. Al ingresar a la pantalla de tabla de datos, esta visualizará como tal una tabla donde se encuentren todos los registros dados de alta al módulo de control de RSU, con sus botones de crear registros, modificar registros y eliminar.	En caso de no contar con el rol o permiso específico, se nos indica en pantalla que no se puede ingresar al módulo.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU09_Registro de lectura RSU		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de RSU.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Energía Eléctrica		
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Formulario		
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; - Año - Mes		Registros Anteriores: el sistema mandara traer al formulario los datos que hayan sido dados de alta y Si no hay registros anteriores el sistema deja en blanco el campo.

● Material ● Cantidad kg ● Reciclable ● Descripción	
4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando "Registro Exitoso" en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU10_Eliminación de lectura RSU		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá eliminar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y elimine el registro.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario eliminar un registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RSU.		
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Eliminar		
3. En la pantalla de tabla de datos se deberá dar clic al botón eliminar que aparece en cada registro.		Si el usuario no tiene el permiso de eliminar registro, muestra una pantalla la cual nos

- Aparecerá una nueva pantalla la cual indica si deseamos eliminar el registro. - Se elimina el registro dando clic al botón eliminar	informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU11_Registro material de lectura RSU		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de RSU.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RSU		
2. El sistema le mostrara 4 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Formulario - Pantalla Formulario material		
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; Material		Registros repetidos: Si el material ya había sido dado de alta anteriormente, el sistema no permitirá crear el registro y mostrara la leyenda registro ya existente.

4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando “Registro Exitoso” en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU12_Visualización de lectura RP		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá ver los registros de lectura de RP.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de RP.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice la tabla de datos de los registros.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita acceder a la tabla de datos de los registros.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RP		
2. El sistema le mostrara 2 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos		
3. Al ingresar a la pantalla de tabla de datos, esta visualizará como tal una tabla donde se encuentren todos los registros dados de alta al módulo de control de RP, con sus botones de crear registros, modificar registros y eliminar.		En caso de no contar con el rol o permiso específico, se nos indica en pantalla que no se puede ingresar al módulo.

Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU13_Registro de lectura RP		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de RP.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RP		
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Formulario		
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; - Año - Mes - Día - área Generadora - Actividad - Persona que entrega - Persona que recibe - generación Kg		Registros Anteriores: el sistema mandara traer al formulario los datos que hayan sido dados de alta y Si no hay registros anteriores el sistema deja en blanco el campo.

• CRETIB • Tipo de Material • Descripción	
4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando "Registro Exitoso" en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU14_Eliminación de lectura RP		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá eliminar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y elimine el registro.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario eliminar un registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RP		
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Eliminar		
3. En la pantalla de tabla de datos se deberá dar clic al botón eliminar que aparece en cada registro.		Si el usuario no tiene el permiso de eliminar registro, muestra una pantalla la cual nos

- Aparecerá una nueva pantalla la cual indica si deseamos eliminar el registro. - Se elimina el registro dando clic al botón eliminar	informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU15_Registro material de lectura RP		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de RP.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RP		
2. El sistema le mostrara 4 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Formulario - Pantalla Formulario material		
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; Material		Registros repetidos: Si el material ya había sido dado de alta anteriormente, el sistema no permitirá crear el registro y mostrará la leyenda registro ya existente.

4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando “Registro Exitoso” en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU16_Registro CRETIB de lectura RP		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de RP.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control RP		
2. El sistema le mostrara 4 pantallas en secuencia: ● Pantalla inicial ● Pantalla Tabla de datos ● Pantalla Formulario ● Pantalla Formulario material		
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; ● CRETIB		Registros repetidos: Si el material ya había sido dado de alta anteriormente, el sistema no permitirá crear el registro y mostrará la leyenda registro ya existente.

4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando “Registro Exitoso” en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU17_Visualización de lectura Población		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá ver los registros de lectura de Población.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de Población.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice la tabla de datos de los registros.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita acceder a la tabla de datos de los registros.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Población		
2. El sistema le mostrara 2 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos		
3. Al ingresar a la pantalla de tabla de datos, esta visualizará como tal una tabla donde se encuentren todos los registros dados de alta al módulo de control de RP, con sus botones de crear registros, modificar registros y eliminar.		En caso de no contar con el rol o permiso específico, se nos indica en pantalla que no se puede ingresar al módulo.

Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU18_Registro de lectura Población		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario con rol Control Operador/Administrador/Coordinador GA		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador, Coordinador de GA, Operador de control de Población.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y guarde correctamente la información.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear un nuevo registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Población		
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: ● Pantalla inicial ● Pantalla Tabla de datos ● Pantalla Formulario		
3. En la opción Pantalla Formulario el sistema debe permitir al usuario ingresar los datos siguientes; ● Año ● Mes ● Alumnos ● Docentes ● Directivos ● Empresas ● Limpieza ● Jardinería		Registros Anteriores: el sistema mandara traer al formulario los datos que hayan sido dados de alta y Si no hay registros anteriores el sistema deja en blanco el campo.

• Visitas • Otros • Total	
4. Cuando los campos han sido capturados el usuario podrá seleccionar Guardar.	
5. Este caso de uso finaliza cuando el sistema guarda la información. Notificando "Registro Exitoso" en un mensaje que se aparecerá durante unos 10 segundos sobre la pantalla para después desaparecer.	El sistema informa que falta completar campos y/o indica que obtuvo información errónea.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU19_Eliminación de lectura Población		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador		Actor Secundario: No aplica.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá eliminar registros.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol de Administrador.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y elimine el registro.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario eliminar un registro.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Población		
2. El sistema le mostrara 3 pantallas en secuencia: - Pantalla inicial - Pantalla Tabla de datos - Pantalla Eliminar		
3. En la pantalla de tabla de datos se deberá dar clic al botón eliminar que aparece en cada registro.		Si el usuario no tiene el permiso de eliminar registro, muestra una pantalla la cual nos

- Aparecerá una nueva pantalla la cual indica si deseamos eliminar el registro. - Se elimina el registro dando clic al botón eliminar	informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU20_Generación reportes Agua - Mes		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Agua/mes		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas graficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.

Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU21_Generación reportes Agua – Mes Per Cápira		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Agua/mes Per Cápira.		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:		

Observaciones:

Nombre del Caso de Uso: CU22_Generación reportes Agua - Año		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Agua/año		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas graficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:		
Observaciones:		

Nombre del Caso de Uso: CU23_Generación reportes Agua – Año Per Cápita		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Agua/año Per Cápita.		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:		
Observaciones:		

Nombre del Caso de Uso: CU24_Generación reportes Energía - Mes		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Energía/mes		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:		
Observaciones:		

Nombre del Caso de Uso: CU25_Generación reportes Energía – Mes Per Cápita		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.

X

Prioridad:	☐ Esencial	☐ Útil	☐ Deseable
Complejidad:	☐ Muy Complejo	☒ Complejo	☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.			
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.			
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.		
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.		
Curso Normal		Alternativas	
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Energía/mes Per Cápita.			
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos			
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.	
Requerimientos No funcionales Especiales:			
Observaciones:			

Nombre del Caso de Uso: CU26_Generación reportes Energía - Año		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor	Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.	
Prioridad:	☒ Esencial	☐ Útil ☐ Deseable
Complejidad:	☐ Muy Complejo	☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Especificación de Requerimientos de SSCGA.	Código: TecNM-APIZACO-GI-FO-06
		Página 40 de 60

Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.	
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.	
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.
Curso Normal	Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Energía/año	
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos	
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas graficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.	Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU27_Generación reportes Energía – Año Per Cápita		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor	Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.	
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	

	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
	Curso Normal	Alternativas
1.	Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte Energía/año Per Cápita.	
2.	El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos	
3.	En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.	Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:		
Observaciones:		

Nombre del Caso de Uso: CU28_Generación reportes RSU - Mes				Nro. De Orden:		
Actor Principal: Usuario Consultor			Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.			
Prioridad:		☒ Esencial	☐ Útil	☐ Deseable		
Complejidad:		☐ Muy Complejo	☒ Complejo	☐ Medio	☐ Simple	☐ Muy Simple
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.						
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.						
Post- Condiciones:		Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.				
		Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.				

Curso Normal	Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RSU/mes	
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos	
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. - Se mostrarán las gráficas separadas por material. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.	Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU29_Generación reportes RSU – Mes Per Cápita		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RSU/mes Per Cápita.		

2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos	
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. - Se mostrarán las gráficas separadas por material. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.	Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU30_Generación reportes RSU - Año		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RSU/año		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		

3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas graficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.	Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU31_Generación reportes RSU – Año Per Cápita		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RSU/año Per Cápita.		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.

Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.	
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

“Propuesta para módulo RP”

Nombre del Caso de Uso: CU32_Generación reportes RP - Mes		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RP/mes		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. - Se mostrarán las gráficas separadas por material. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.

Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU33_Generación reportes RP – Mes Per Cápita		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RP/mes Per Cápita.		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. - Se mostrarán las gráficas separadas por material. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.

Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU34_Generación reportes RP - Año		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.
Prioridad: ☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable		
Complejidad: ☐ Muy Complejo ☒ Complejo ☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple		
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.	
Curso Normal		Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RP/año		
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: • Pantalla Reporte con gráficos		
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos junto con una gráfica. • Se podrá generar nuevas graficas haciendo un filtrado de datos. • Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.
Requerimientos No funcionales Especiales:		
Observaciones:		

Nombre del Caso de Uso: CU35_Generación reportes RP – Año Per Cápita		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario Consultor		Actor Secundario: Operador de control, Coordinador GA, Administrador.

Prioridad:	☒ Esencial	☐ Útil	☐ Deseable
Complejidad:	☐ Muy Complejo	☒ Complejo	☐ Medio ☐ Simple ☐ Muy Simple
Objetivo: El usuario podrá generar Reportes Gráficos.			
Precondiciones: Ser Usuario con rol Consultor, Coordinador GA, Administrador, Operador de control.			
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice y genere Reportes.		
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario realizar un reporte.		
Curso Normal		Alternativas	
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Control Reporte RP/año Per Cápita.			
2. El sistema le mostrara 1 pantalla: Pantalla Reporte con gráficos			
3. En la pantalla se mostrará una tabla de datos procesados por la fórmula para sacar su consumo Per cápita, junto con una gráfica. - Se podrá generar nuevas gráficas haciendo un filtrado de datos. - Se podrá descargar un reporte de la tabla de datos y de la gráfica generada.		Si el usuario no tiene el permiso para ingresar al apartado de reportes, se muestra una pantalla la cual nos informa que no se puede realizar la acción por falta de privilegios.	
Requerimientos No funcionales Especiales:			
Observaciones:			

Nombre del Caso de Uso: CU36_Panel de administración del Sistema.		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador	Actor Secundario: Coordinador GA	
Prioridad:	☒ Esencial	☐ Útil ☐ Deseable
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio	☒ Simple ☐ Muy Simple
Objetivo: El usuario podrá acceder al panel administrativo del sistema.		

Precondiciones: Ser Usuario con rol Administrador, Coordinador GA.	
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario ingrese, visualice el panel de administración.
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario ingresar al panel administración.
Curso Normal	Alternativas
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Al panel de administración, mediante una ruta específica para el panel de administración. El usuario deberá tener acceso de administrador para poder visualizar esta interfaz, en la cual podrá tener control de la gestión de usuarios, permisos, grupos y registros del sistema.	En caso de no contar el en privilegio, no podrá acceder e indicará un mensaje de usuario sin autorización.
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU37_Crea usuarios.		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador	Actor Secundario: Coordinador GA	
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá crear usuarios y establecer roles y/o permisos.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Administrador, Coordinador GA.		

Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario haya gestionado los usuarios y gestionado sus roles
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear nuevos usuarios ni gestionar roles.
Curso Normal	
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Al panel de administración, mediante una ruta específica para el panel de administración.	En caso de no contar el en privilegio, no podrá acceder e indicará un mensaje de usuario sin autorización.
2. El usuario podrá ver el módulo para poder gestionar los usuarios del sistema.	En caso de no contar con el privilegio, no podrá acceder al módulo de usuarios.
3. Dentro del módulo se podrá ver los apartados de: • Lista de usuarios, la cual se desplegará una lista con los usuarios creados, permisos y datos. • Sección para crear usuarios, en la cual deberá contener un formulario de registro de usuarios, asignación de permisos, roles, asignación de grupos. • Eliminación de usuarios. • Formulario de cambio de contraseña.	
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU38_Crea grupos de usuarios.				Nro. De Orden:	
Actor Principal: Administrador		Actor Secundario:			
Prioridad:	☒ Esencial	☐ Útil	☐ Deseable		
Complejidad:	☐ Muy Complejo	☐ Complejo	☐ Medio	☒ Simple	☐ Muy Simple
Objetivo: El usuario podrá crear grupos de usuarios					
Precondiciones: Ser Usuario con rol Administrador.					
Post- Condiciones:		Éxito: Que el usuario haya creado grupos de permisos para los usuarios creados.			

	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear nuevos grupos de usuarios.	
	Curso Normal	Alternativas
1.	Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar: Al panel de administración, mediante una ruta específica para el panel de administración.	En caso de no contar el en privilegio, no podrá acceder e indicará un mensaje de usuario sin autorización.
2.	El usuario podrá ver el módulo para poder gestionar los grupos de usuarios del sistema.	En caso de no contar con el privilegio, no podrá acceder al módulo de usuarios.
3.	Dentro del módulo se podrá ver los apartados de: • Lista de grupos. • Lista de permisos disponibles • Lista de permisos asignados.	
Requerimientos No funcionales Especiales:		
Observaciones:		

Nombre del Caso de Uso: CU39_Crea permisos.		Nro. De Orden:
Actor Principal: Administrador		Actor Secundario:
Prioridad:	☒ Esencial ☐ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá crear permisos especiales.		
Precondiciones: Ser Usuario con rol Administrador.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario haya creado permisos específicos.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita al usuario crear nuevos permisos.	
Curso Normal	Alternativas	
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar:	En caso de no contar el en privilegio, no podrá acceder e indicará un mensaje de usuario sin autorización.	

Al panel de administración, mediante una ruta específica para el panel de administración.	
2. El usuario podrá ver el módulo para poder crear nuevos permisos	En caso de no contar con el privilegio, no podrá acceder al módulo de usuarios.
3. Dentro del módulo se podrá ver los apartados de: - Lista de permisos. - Formulario de creación de permisos.	
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

Nombre del Caso de Uso: CU40_Formulario de creación de usuarios.		Nro. De Orden:
Actor Principal: Usuario.		Actor Secundario:
Prioridad:	☐ Esencial ☒ Útil ☐ Deseable	
Complejidad:	☐ Muy Complejo ☐ Complejo ☐ Medio ☒ Simple ☐ Muy Simple	
Objetivo: El usuario podrá crear nuevo usuario desde interfaz web.		
Precondiciones: Pertenecer a la Coordinación de GA.		
Post- Condiciones:	Éxito: Que el usuario haya creado un nuevo usuario.	
	Fracaso: Que el sistema no le permita crear un nuevo usuario.	
Curso Normal		Alternativas
El usuario ingresa al sistema en el apartado de registro, en el cual podrá crear una nueva cuenta de usuario. El cual se le mostrará un formulario para poder registrarse para poder usar el sistema. El formulario tendrá los siguientes campos de captura. - Nombre de usuario - Nombre - Apellidos		El usuario si ingresa erróneamente algún dato se mostrará en pantalla un mensaje con su mensaje de error.

• Correo electrónico • Contraseña • Validar contraseña Los cuales deberá rellenar para poder crear un nuevo usuario. Todo usuario creado, estará en estatus desactivado por defecto y requerirá previa activación y asignación de permisos por parte del coordinador de GA o el administrador.	
Requerimientos No funcionales Especiales:	
Observaciones:	

4.2 Reglas y Funciones de Negocio

1. Registro de Datos:

- Los usuarios deben registrar con precisión los datos de consumo de agua, energía y generación de residuos en unidades de medida estandarizadas (metros cúbicos, kilovatios, kilogramos, etc.).
- Los datos registrados deben ser consistentes y realistas para evitar errores en los cálculos y análisis.

2. Validaciones de Datos:

- El sistema debe realizar validaciones en los datos ingresados, como rangos aceptables de valores y comprobación de coherencia entre diferentes tipos

de datos (por ejemplo, consumo de agua no puede ser mayor que el volumen total de agua disponible).

- Se deben mostrar mensajes de error claros en caso de datos incorrectos o inconsistentes.

3. Cálculos Automáticos:

- El sistema debe calcular el consumo mensual y anual de agua, energía y residuos en función de los datos ingresados por el usuario.
- Los cálculos deben basarse en fórmulas predefinidas y actualizarse automáticamente cuando se ingresen nuevos datos.

4. Consumo Per Cápira:

- El sistema debe calcular el consumo per cápita dividiendo el consumo total entre el número de usuarios o habitantes.
- Se deben tener en cuenta las fluctuaciones en la población y los cambios en el número de usuarios.

Funciones de Negocio:

1. Registro de Datos:

- Los usuarios deben poder ingresar los datos de consumo de agua, energía y generación de residuos a través de formularios de entrada.
- Los usuarios pueden registrar estos datos en intervalos mensuales.

2. Cálculos y Generación de Informes:

- El sistema debe realizar los cálculos necesarios para determinar el consumo mensual y anual, así como el consumo per cápita.
- Los informes deben generarse automáticamente y estar disponibles para su visualización y descarga por parte de los usuarios autorizados.

3. Generación de Gráficos:

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Especificación de Requerimientos de SSCGA.	Código: TecNM-APIZACO-GI-FO-06
		Página 56 de 60

- El sistema debe permitir la generación de gráficos y visualizaciones de los datos de consumo, facilitando la comprensión de las tendencias a lo largo del tiempo.
- Los gráficos deben ser personalizables y permitir la comparación de diferentes tipos de consumos.

4. Gestión de Usuarios y Permisos:

- El sistema debe permitir la gestión de usuarios y roles, asegurando que solo usuarios autorizados tengan acceso para ingresar datos y visualizar informes.

Estas reglas y funciones de negocio proporcionan un marco para el diseño y desarrollo del sistema de controles operativos de gestión ambiental, asegurando que cumpla con los requisitos de recopilación de datos, cálculos, informes y análisis de manera efectiva y precisa.

4.3 Requerimientos No Funcionales

EFICENCIA en:

- El tiempo de inicio de sesión.
- La búsqueda de información.
- El tiempo para registrar un usuario.
- La generación de los reportes.

CONFIABILIDAD

- Una vez que se ingresen los datos solicitados, el sistema deberá validar la información para que el sistema guarde la información correctamente.

USABILIDAD

- Los usuarios puedan interactuar de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible.

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Especificación de Requerimientos de SSCGA.	Código: TecNM-APIZACO-GI-FO-06
		Página 57 de 60

5. Requerimientos de Interfaz

5.1 Interfaces de Usuario

El sistema contemplará los siguientes módulos:

1. Controles Operativos:

- Control Agua
- Control Energía
- Control RSU
- Control RP
- Control Población

2. Reportes Agua:

- Reporte Consumo Agua/Mes
- Reporte Consumo Agua/Mes Per Cápita
- Reporte Consumo Agua/Año
- Reporte Consumo Agua/Año Per Cápita

3. Reportes Energía:

- Reporte Consumo Energía/Mes
- Reporte Consumo Energía /Mes Per Cápita
- Reporte Consumo Energía /Año
- Reporte Consumo Energía /Año Per Cápita

4. Reportes RSU:

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Especificación de Requerimientos de SSCGA.	Código: TecNM-APIZACO-GI-FO-06
		Página 58 de 60

- Reporte Consumo RSU/Mes
- Reporte Consumo RSU /Mes Per Cápita
- Reporte Consumo RSU /Año
- Reporte Consumo RSU /Año Per Cápita

5. Reportes RP: (Propuesta)

- Reporte Consumo RP/Mes
- Reporte Consumo RP /Mes Per Cápita
- Reporte Consumo RP /Año
- Reporte Consumo RP /Año Per Cápita

6. Especificaciones Suplementarias

6.1 Restricciones de Diseño

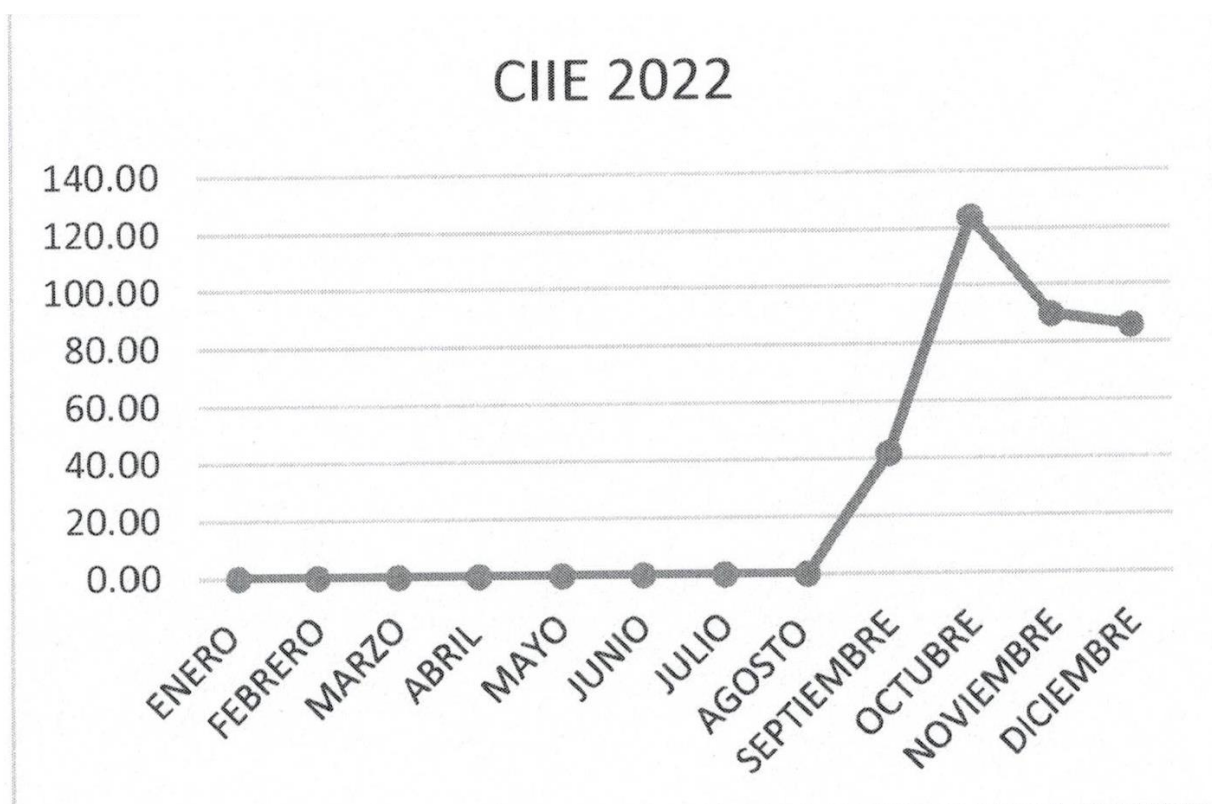
- El sistema deberá obtener información de la base de datos.
- El diseño del sistema será desarrollado en “[Bootstrap]”.

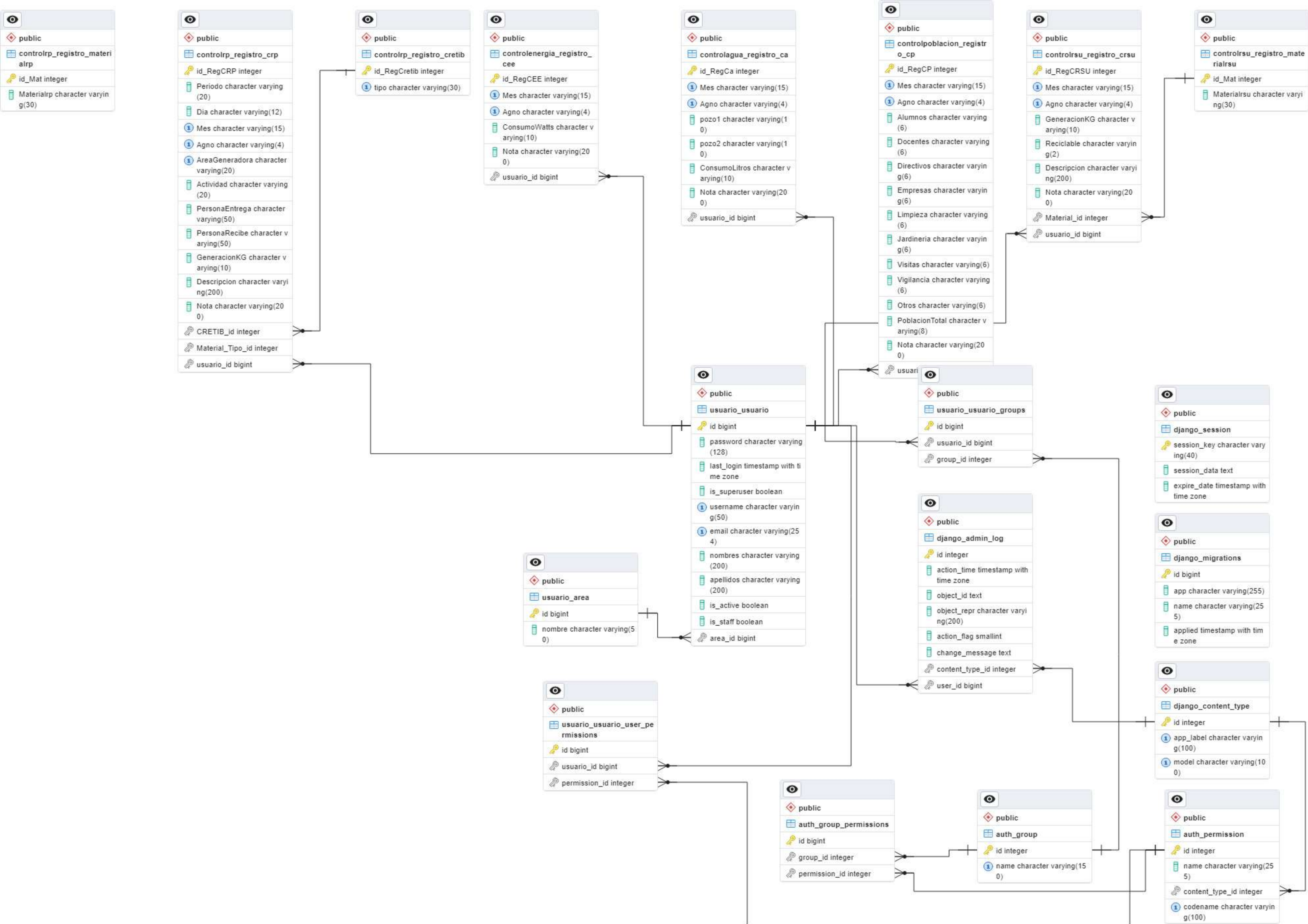
7. Ejemplos de reportes:

Ejemplo de reporte de consumo.

Año	Mes	Consumo total	Población	Consumo Per cápita
2022	Enero	Cantidad en m3,Kg, W.	Cantidad de población total.	Consumo total mensual / Población total mensual = Consumo Per Cápita.
2022	Febrero	Cantidad en m3,Kg, W.	Cantidad de población total.	Consumo total mensual / Población total mensual = Consumo Per Cápita.
2022	Marzo	Cantidad en m3,Kg, W.	Cantidad de población total.	Consumo total mensual / Población total mensual = Consumo Per Cápita.
2022	Abril	Cantidad en m3,Kg, W.	Cantidad de población total.	Consumo total mensual / Población total mensual = Consumo Per Cápita.
2022	Mayo	Cantidad en m3,Kg, W.	Cantidad de población total.	Consumo total mensual / Población total mensual = Consumo Per Cápita.
2022	Junio	Cantidad en m3,Kg, W.	Cantidad de población total.	Consumo total mensual / Población total mensual = Consumo Per Cápita.
2022	Julio	Cantidad en m3,Kg, W.	Cantidad de población total.	Consumo total mensual / Población total mensual = Consumo Per Cápita.

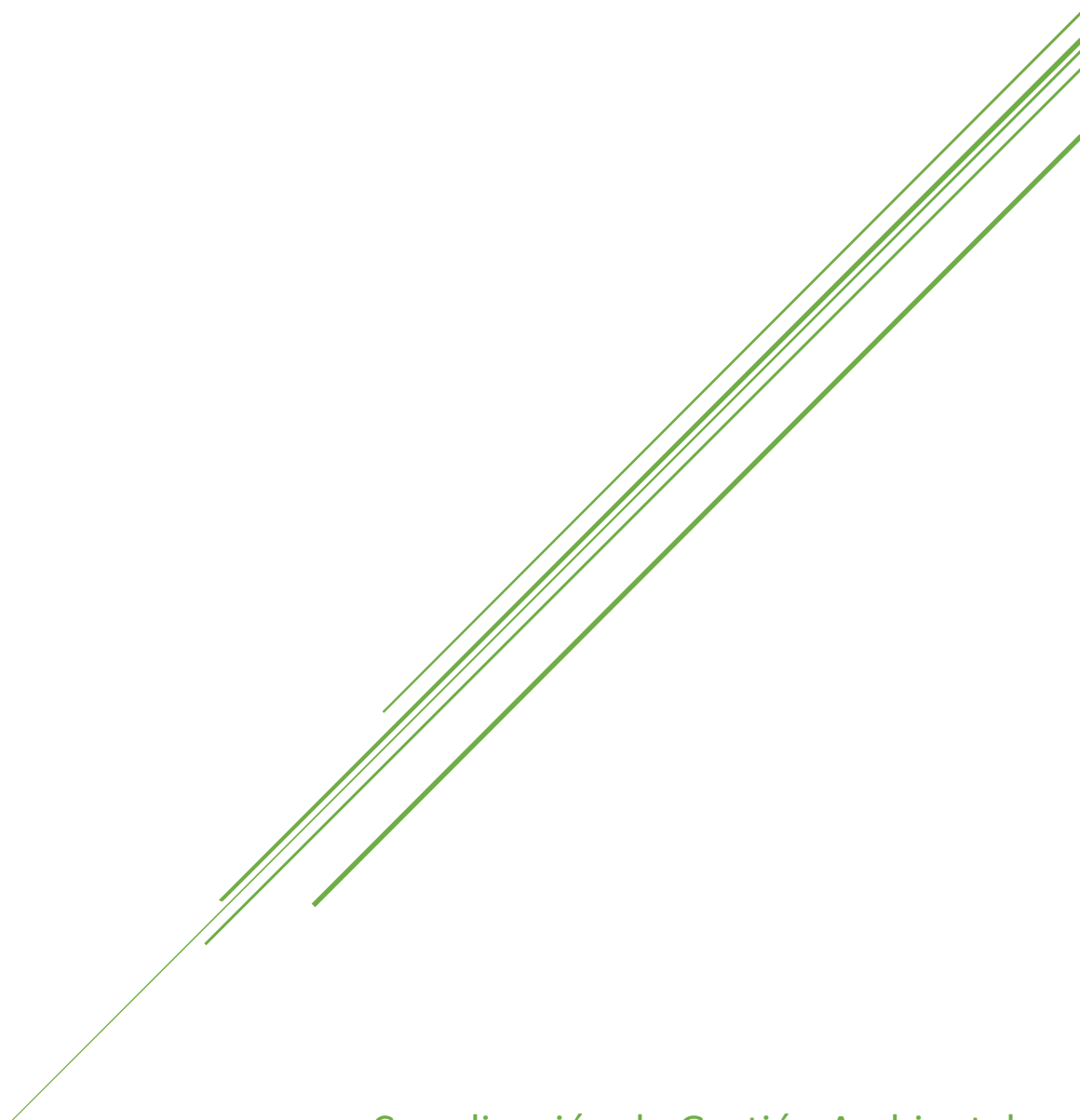
Ejemplo de Reporte Gráfico.





MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE CONTROLES DE GESTIÓN AMBIENTAL VER.1.0

Instituto Tecnológico de Apizaco



Coordinación de Gestión Ambiental
Sistemas de Gestión Integral

Contenido

Derechos de autor:.....	0
1. Introducción al Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental	1
1.1 Propósito:	1
1.2 Beneficios:.....	1
1.3 Requisitos del sistema:	1
2. Acceso al Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental.....	3
2.1 Acceso al sitio desde navegador web	3
2.2 Acceso al sistema con usuario registrado	3
2.3 Proceso de Registro y Activación de Usuarios	4
3. Tablero principal del sistema.	7
3.1 Nombre de usuario:	7
3.2 Botón de inicio:.....	7
3.3 Menú lateral izquierdo Controles Operativos:	7
3.4 Menú lateral Izquierdo Reportes:	8
3.5 Panel principal:.....	9
4. Controles Operativos y registro de Datos.....	10
4.1 Registro de Consumo de Agua.....	10
4.1.1 Pantalla de datos:.....	11
4.1.2 Formulario de ingreso de información:.....	13
4.1.3 Modificación y Eliminación de datos:.....	14
4.2 Registro de Consumo de Energía Eléctrica.	17
4.2.1 Pantalla de datos:.....	18
4.2.2 Formulario de ingreso de información:.....	19
4.2.3 Modificación y Eliminación de datos:.....	20
4.3 Registro de Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	24
4.3.1 Pantalla de datos:.....	24
4.3.2 Formulario de ingreso de información:.....	26
4.3.3 Modificación y Eliminación de datos:.....	27
4.4 Registro de Residuos Peligrosos (RP)	32
4.4.1 Pantalla de datos:.....	32
4.4.2 Formulario de ingreso de información:.....	34
4.4.3 Modificación y Eliminación de datos:.....	37
4.5 Registro de la Población del Instituto Tecnológico de Apizaco	42

4.5.1 Pantalla de datos:.....	42
4.5.2 Formulario de ingreso de información:.....	45
4.5.3 Modificación y Eliminación de datos:.....	46
5. Generación de gráficas.	51
5.1 Uso de gráficos:	52
6. Solución de errores comunes:	59
7. Créditos finales.....	60

Derechos de autor:

El presente manual de usuario del Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental es exclusivamente para uso interno del personal del Departamento de Gestión Ambiental y del Sistema de Gestión Integral del Instituto Tecnológico de Apizaco.

Todos los derechos de autor y propiedad intelectual del sistema, su contenido y este manual pertenecen al Instituto Tecnológico de Apizaco. Cabe destacar que el sistema fue desarrollado por el estudiante José Eduardo Cadena Hernández (Número de control: 11370771), como parte de su proyecto de residencias profesionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, en colaboración con el Departamento de Gestión Ambiental.

Este manual de usuario se proporciona con el propósito de brindar orientación e instrucciones detalladas sobre el uso adecuado del sistema. No está permitido copiar, distribuir o utilizar este manual, total o parcialmente, fuera del ámbito interno de la institución, ni con fines comerciales, sin la autorización expresa del Instituto Tecnológico de Apizaco.

Responsabilidad:

El Instituto Tecnológico de Apizaco no se hace responsable de cualquier pérdida, daño o perjuicio que pueda surgir del uso incorrecto o inadecuado del sistema o de la información proporcionada en este manual. El usuario asume la responsabilidad de utilizar el sistema de acuerdo con las políticas y regulaciones internas establecidas por el Instituto Tecnológico de Apizaco.

Se solicita a los usuarios internos del sistema que respeten los derechos de autor y propiedad intelectual asociados al sistema y su documentación. Cualquier infracción de estos derechos puede estar sujeta a acciones legales.

Para cualquier consulta o duda relacionada con los derechos de autor del sistema y el manual de usuario, se recomienda contactar al Instituto Tecnológico de Apizaco para obtener la orientación y asistencia necesarias.

1. Introducción al Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental

Bienvenido al manual de usuario del Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental diseñado especialmente para el Instituto Tecnológico de Apizaco. Este sistema web ha sido desarrollado para ayudar a gestionar de manera eficiente los controles de gestión ambiental en la institución, brindando una herramienta integral que facilita el seguimiento y monitoreo de las actividades relacionadas con el medio ambiente.

1.1 Propósito:

El Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental tiene como objetivo principal proporcionar una plataforma centralizada para la gestión y seguimiento de los procesos ambientales en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Este sistema permitirá a los usuarios registrar, monitorear y evaluar diversas actividades relacionadas con el cumplimiento de los estándares y regulaciones ambientales, así como el seguimiento de acciones correctivas y preventivas.

1.2 Beneficios:

Al utilizar este sistema, los usuarios podrán:

1. Registrar y administrar de manera eficiente los controles de gestión ambiental en la institución.
2. Realizar un seguimiento detallado de las acciones y tareas relacionadas con el medio ambiente.
3. Acceder a informes y análisis actualizados sobre el estado de los controles de gestión ambiental.
4. Mejorar la toma de decisiones mediante la disponibilidad de datos confiables y actualizados.
5. Aumentar la transparencia y la rendición de cuentas en cuanto al cumplimiento de las regulaciones ambientales.
6. Optimizar los recursos y minimizar los impactos ambientales negativos.

1.3 Requisitos del sistema:

Para acceder al Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental, se recomienda utilizar un navegador web actualizado, como Google Chrome, Mozilla Firefox o Microsoft Edge. Además, se requiere una conexión a internet estable para garantizar un funcionamiento adecuado del sistema.

En este manual de usuario, encontrará información detallada sobre cómo utilizar cada función del sistema, desde el inicio de sesión hasta la gestión de controles, generación de informes y solución de problemas comunes. Asegúrese de seguir las instrucciones proporcionadas y aprovechar al máximo todas las capacidades que este sistema ofrece.

A medida que evoluciona y se actualiza el Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental, este manual de usuario también se actualizará para brindarle la información más relevante y actualizada. Si tiene alguna pregunta adicional o necesita asistencia, no dude en ponerse en contacto con nuestro equipo de soporte técnico, quienes estarán encantados de ayudarle.

¡Gracias por utilizar el Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental del Instituto Tecnológico de Apizaco! Esperamos que esta herramienta contribuya de manera significativa al manejo eficiente y responsable del medio ambiente en la institución.

2. Acceso al Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental

2.1 Acceso al sitio desde navegador web

Dentro de la sección principal sobre el acceso al sistema, se proporcionarán instrucciones detalladas para ingresar al Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental a través de la liga proporcionada y utilizando las credenciales de usuario y contraseña proporcionadas por el Departamento de Gestión Ambiental.

Para acceder al Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental, debes seguir estos pasos:

1. Abre tu navegador web preferido.
2. Ingresa la siguiente dirección URL en la barra de direcciones: [aquí-va-la-liga-del-sitio].
3. Presiona Enter o haz clic en "Ir" para acceder al sitio.

2.2 Acceso al sistema con usuario registrado

A continuación, se te solicitará iniciar sesión con un nombre de usuario y contraseña proporcionados por el Departamento de Gestión Ambiental. Estos datos de inicio de sesión son personales y confidenciales, y debes mantenerlos seguros. Si no has recibido tus credenciales de inicio de sesión, te recomendamos comunicarte con el Departamento de Gestión Ambiental para obtenerlas.

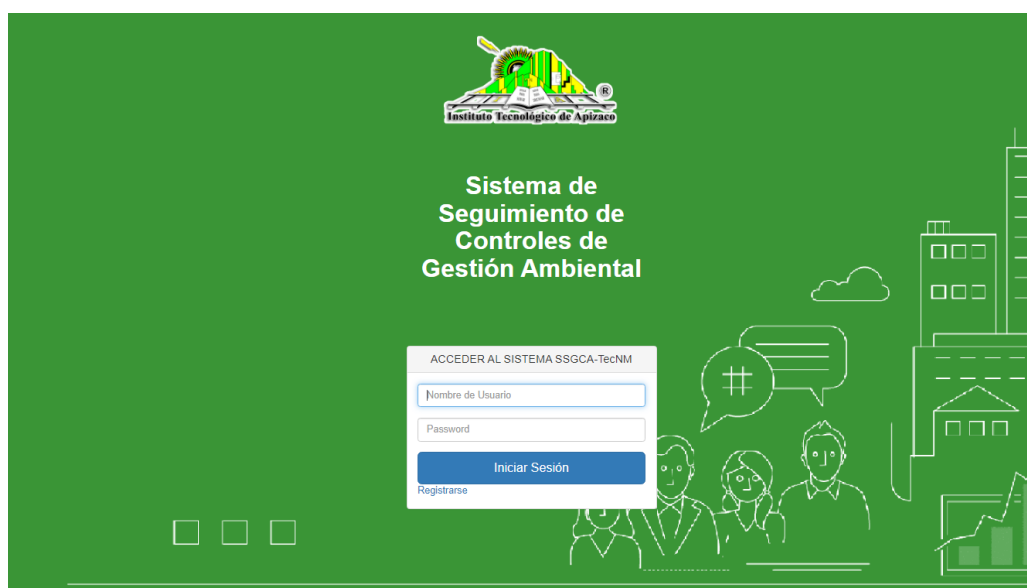


Figura 1. Inicio de sesión.

Una vez que hayas ingresado tu nombre de usuario y contraseña, haz clic en "Iniciar sesión" o presiona Enter para acceder al sistema

Recuerda que el acceso al sistema está restringido y solo está permitido para el personal autorizado del Departamento de Gestión Ambiental del Instituto Tecnológico de Apizaco. No compartas tus credenciales de inicio de sesión con ninguna otra persona y asegúrate de cerrar la sesión correctamente cuando hayas terminado de utilizar el sistema.

Si encuentras algún problema durante el proceso de inicio de sesión o tienes alguna pregunta relacionada con el acceso al sistema, te recomendamos contactar al Departamento de Gestión Ambiental para recibir asistencia técnica adecuada.

2.3 Proceso de Registro y Activación de Usuarios

En esta sección se describirá el procedimiento para que los usuarios puedan darse de alta en el Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el acceso al sistema estará sujeto a la activación por parte del Coordinador de Gestión Ambiental.

A continuación, se detallarán los pasos a seguir para completar el proceso de registro y la información necesaria que deberá proporcionarse. Asimismo, se explicará cómo se llevará a cabo la activación por parte del Coordinador de Gestión Ambiental y los plazos estimados para dicho proceso.

Pasos para registrarse:

1. En la pantalla principal de acceso al sistema, debajo del botón iniciar sesión, dar clic en el enlace "Registrarse". Esto lo redirigirá al formulario para registrar a un nuevo usuario. (Figura 2, Enlace para registro.)

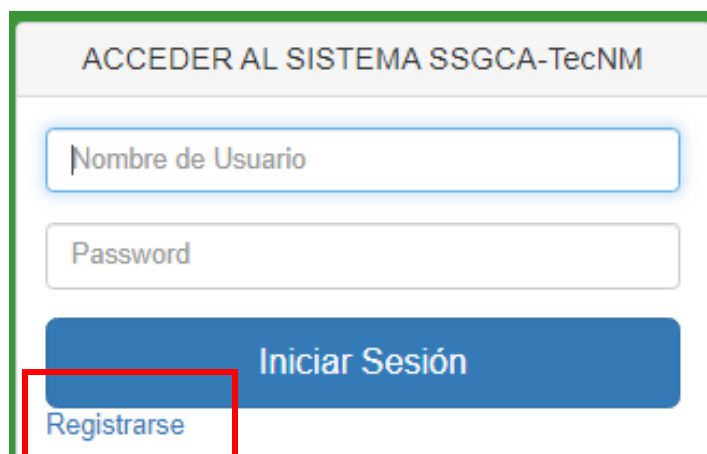
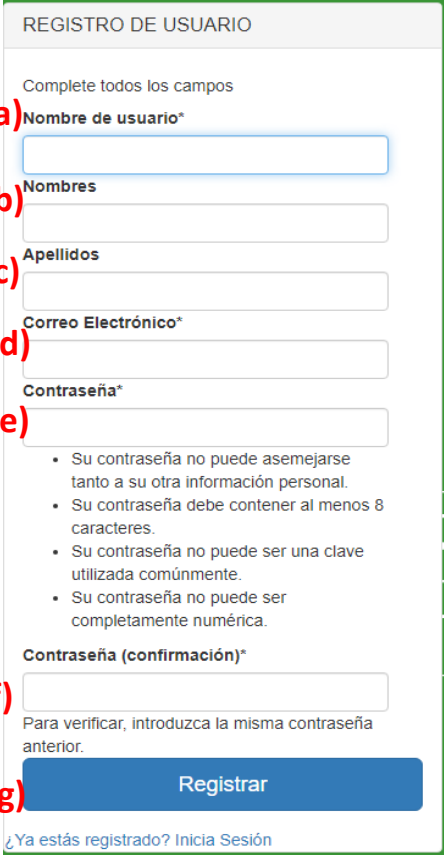
La imagen muestra una interfaz web para acceder a un sistema. En la parte superior, hay un encabezado que dice "ACCEDER AL SISTEMA SSGCA-TecNM". Debajo de este, hay dos campos de entrada de texto: "Nombre de Usuario" y "Password". Abajo de estos campos, hay un botón azul con el texto "Iniciar Sesión". Justo debajo del botón, hay un enlace "Registrarse" que está resaltado con un recuadro rojo. El enlace "Registrarse" es un texto azul.

Figura 2. Enlace de registro de usuario.

2. En la sección para dar de alta a un usuario hay que llenar los campos correspondientes con los datos que se solicitan:

- a) Nombre de usuario: Nombre con el que se va a estar logueando al sistema.
- b) Nombres: Deberá ingresar sus nombres personales
- c) Apellidos: Ingresara sus apellidos.
- d) Correo Electrónico: Deberá ingresar su correo institucional otorgado por el Tecnológico de Apizaco.
- e) Contraseña: deberá definir la contraseña que usara para ingresar al sistema, respetando los apartados que se definen para generarla.
- f) Contraseña (confirmación): deberá ingresar nuevamente la contraseña.
- g) Botón registrar: una vez que haya completado todos los campos de registro deberá dar clic al botón registrar para darse de alta al sistema. Considere que puede ingresar información errónea al momento de registrarse y el sistema le arrojará error de registro, lo que le pedirá que ingrese nuevamente su información para registrarse.

Nota: El registro al sistema no le permitirá el acceso al sistema, hasta que el Coordinador de Gestión Ambiental active a su usuario.



El formulario, titulado "REGISTRO DE USUARIO", contiene los siguientes elementos:

- Un encabezado con el título "REGISTRO DE USUARIO".
- Una instrucción: "Complete todos los campos".
- Un campo de texto etiquetado como **a)** "Nombre de usuario*".
- Un campo de texto etiquetado como **b)** "Nombres".
- Un campo de texto etiquetado como **c)** "Apellidos".
- Un campo de texto etiquetado como **d)** "Correo Electrónico*".
- Un campo de texto etiquetado como **e)** "Contraseña*", seguido de una lista de requisitos:
 - Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
 - Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
 - Su contraseña no puede ser una clave utilizada comúnmente.
 - Su contraseña no puede ser completamente numérica.
- Un campo de texto etiquetado como **f)** "Contraseña (confirmación)*".
- Una instrucción: "Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior."
- Un botón azul etiquetado como **g)** "Registrar".
- Un enlace de texto: "¿Ya estás registrado? Inicia Sesión".

Figura 3. Formulario de registro

3. En caso de ya estar registrado dar clic en el enlace que se encuentra ubicado en la parte inferior del botón registrar:

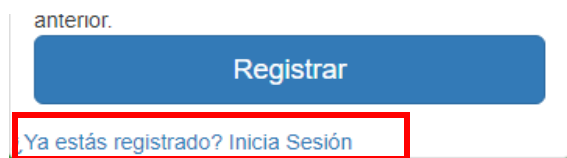


Figura 4. Enlace para iniciar sesión.

Es importante destacar que los usuarios no podrán acceder al sistema hasta que su cuenta haya sido activada por el Coordinador de Gestión Ambiental. Se recomienda a los usuarios seguir las instrucciones proporcionadas y estar atentos a las notificaciones o comunicaciones por parte del Departamento de Gestión Ambiental en relación con el estado de su solicitud de activación.

Si tienes alguna pregunta adicional sobre el proceso de registro o la activación de usuarios, te recomendamos contactar directamente al Departamento de Gestión Ambiental para recibir asistencia personalizada.

3. Tablero principal del sistema.



Figura 5. Panel principal del sistema SCOGA.

El panel principal del sistema está diseñado de manera intuitiva y se compone de los siguientes elementos:

3.1 Nombre de usuario:

En la esquina superior derecha del panel, se muestra el nombre de usuario que ha iniciado sesión. Al hacer clic en él, se despliega un pequeño menú que permite al usuario salir del sistema.

3.2 Botón de inicio:

En la esquina superior izquierda del panel, se encuentra el botón de inicio que redirige al usuario a la ventana principal del sistema. Al hacer clic en este botón, el usuario regresa a la página principal desde cualquier sección del sistema.

3.3 Menú lateral izquierdo Controles Operativos:

En la parte lateral izquierda del panel, se ubica un menú desplegable que contiene las opciones de controles operativos, tales como Control Agua, Control Energía, Control RSU, Control RP y Control Población. Estas opciones permiten al usuario ingresar información relacionada con cada uno de estos aspectos en el sistema. (Ver Figura 6. Menú Controles Operativos.).



Figura 6. Menú Controles Operativos.

3.4 Menú lateral Izquierdo Reportes:

Justo debajo de los controles operativos en el menú desplegable, se encuentran los enlaces a los reportes correspondientes. Estos enlaces permiten al usuario acceder a los informes generados por el sistema para cada uno de los controles operativos. Los nombres de los enlaces son Reporte Agua, Reporte Energía, Reporte RSU, Reporte RP y Reporte Población. (Ver figura 7. Menú Reportes)

Además, cada uno de los reportes mencionados anteriormente cuenta con 4 secciones específicas: Reporte Total, Reporte Per cápita, Reporte Total Año y Reporte total Per Cápita por año. Estas secciones ofrecen información detallada sobre el consumo o generación total y per cápita de los recursos o población correspondientes.

El diseño del panel principal está pensado para facilitar la navegación y acceso rápido a las diferentes funcionalidades y reportes del sistema, brindando a los usuarios una experiencia fluida y eficiente en la gestión de los controles operativos y la generación de informes.

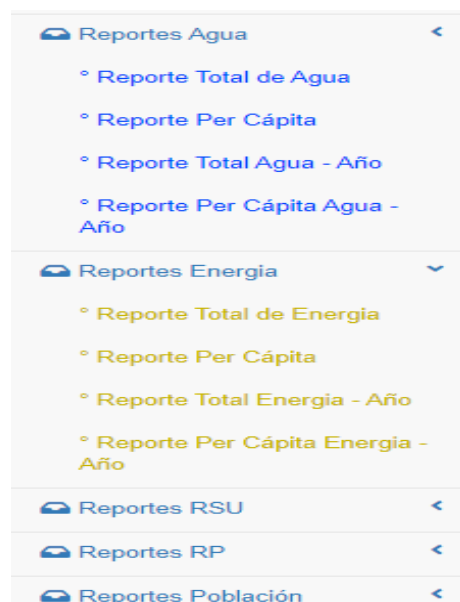


Figura 7. Menú Reportes

3.5 Panel principal:

En la sección principal del panel, se muestra una vista central que contiene tablas interactivas con registros y gráficos relacionados. Estos elementos brindan una representación visual de los datos y permiten al usuario visualizar y analizar la información de manera más clara y concisa.

En las tablas de datos interactivas se presentan los registros ingresados para cada uno de los controles operativos, como Agua, Energía, RSU, RP y Población. Estos registros pueden incluir detalles como fecha, consumo o generación, ubicación, observaciones u otros datos relevantes.

Además, se utilizan gráficos para presentar de forma visual la evolución del consumo o generación de los recursos, la comparación entre periodos de tiempo u otra información relevante. Estos gráficos proporcionan una representación gráfica más intuitiva y permiten identificar patrones o tendencias fácilmente.

La sección principal con tablas de datos, registros y gráficos es el punto central del panel, donde los usuarios pueden acceder y explorar los datos ingresados, realizar consultas, filtrar información y obtener una visión general de los controles operativos y su evolución en el tiempo.

En resumen, esta sección del sistema proporciona una visualización clara y completa de los datos, facilitando el seguimiento y la toma de decisiones en relación con la gestión ambiental y los controles operativos del Instituto Tecnológico de Apizaco.

4. Controles Operativos y registro de Datos.

En esta sección se detallan los diferentes controles operativos del Sistema de Seguimiento de Controles de Gestión Ambiental, los cuales permiten ingresar información precisa y actualizada sobre el consumo y generación de residuos, así como el registro de la población del Instituto Tecnológico de Apizaco.

Cada módulo proporciona un formulario específico para ingresar los datos correspondientes de manera precisa y ordenada. Los usuarios deben completar los campos requeridos.

El ingreso de información en estos módulos es fundamental para obtener informes precisos y actualizados sobre el consumo y generación de recursos, así como para evaluar el impacto ambiental y tomar decisiones informadas en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

A continuación, se describen los módulos disponibles en el sistema para cada control operativo:

4.1 Registro de Consumo de Agua

En este módulo, los usuarios podrán registrar de manera periódica y mensual el consumo de agua en las diferentes áreas y/o edificios del Instituto Tecnológico de Apizaco. Se solicitarán datos como el volumen de agua consumido y Fecha.

Para iniciar se deberá dar clic en el menú desplegable controles operativos y seguidamente en Control Agua. La cual nos enviara a la pantalla de inicio del módulo de registro de Agua:



Figura 8. Pantalla Inicio Control Agua.

En la pantalla mostrada, nos da la bienvenida al módulo control de agua, la cual nos da la bienvenida y pasos a seguir para ingresar la información recolectada de los pozos de agua. Además de indicarnos que solo podremos tener acceso si nuestro usuario cuenta con los permisos necesarios.

Para iniciar a realizar registros hay que dar clic en el botón “Empezar”

4.1.1 Pantalla de datos:

En la siguiente pantalla, se muestra de manera general la representación de los datos. la cual se describe de la siguiente manera:

Menú Control Agua



a)

Excel
PDF
Imprimir
Visualizar columnas

b)

Buscar:

c)

ID	Año	Mes	Pozo 1	Pozo 2	Metros Cubicos	Agregado por:	Acciones
1	2018	[01] ENERO	937	29	966.0	Sergio	✎ ✖
2	2018	[02] FEBRERO	1322	77	1399.0	Sergio	✎ ✖
3	2018	[03] MARZO	1536	129	1665.0	Sergio	✎ ✖
4	2018	[04] ABRIL	1329	106	1435.0	Sergio	✎ ✖
5	2018	[05] MAYO	1172	126	1298.0	Sergio	✎ ✖
6	2018	[06] JUNIO	1380	145	1525.0	Sergio	✎ ✖
7	2018	[07] JULIO	800	85	885.0	Sergio	✎ ✖
Total: 9473.00							

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros

Mostrar

12

 registros

e)

Anterior

1

 Siguiente

f)

Figura 9. Pantalla Menú Control Agua.

- a) En esta sección se tiene el botón nuevo, el cual nos lleva al formulario para poder ingresar los registros de los pozos del tecnológico, así como el año y mes de registro.
- b) En este punto, se tiene las opciones de poder exportar los datos que se encuentran en la tabla de registros, se pueden exportar en archivos Excel, o PDF, además de que se puede realizar una impresión directa de los datos y el botón visualizar columnas para ver u ocultar las columnas de la tabla de datos.
- c) En la sección buscar se tiene un cuadro de búsqueda en la cual se pueden realizar filtrados de información para poder visualizarla en la tabla, es decir ingresar un dato por ejemplo el año de un registro y se muestren todos los registros que tengan ese año.
- d) En el punto D se muestran todos los registros del control operativo de agua. Las columnas se dividen de la siguiente manera:
 - ID: identificador único del registro.
 - Año: año en el que se realizó el registro.
 - Mes: mes correspondiente al registro.
 - Pozo 1 y Pozo 2: cantidad de metros cúbicos de agua consumidos en los pozos del Tecnológico de Apizaco.
 - Metros cúbicos: suma de los volúmenes de agua de los dos pozos anteriores.
 - Notas de registro: se muestran comentarios al momento de hacer el registro.
 - Agregado por: usuario del sistema responsable de realizar el registro.
 - Acciones: cada registro cuenta con dos botones, que permiten modificar o eliminar un registro en particular. Ten en cuenta que debes tener los permisos necesarios para llevar a cabo estas acciones.

- e) En sección se establecen cuantos registros se quieren visualizar, van en bloques de 12, 24, 48 y todos los registros.
- f) Son botones de paginación para ir navegando entre bloques de registros de nuestra tabla de datos.

4.1.2 Formulario de ingreso de información:

En la siguiente pantalla se muestra el formulario para ingresar información de los registros de consumo de agua mensual. El cual se describe a continuación.

The screenshot shows a web form titled "Editar/Crear Registro de Agua". At the top right, there is a user profile icon and the text "admin". The form contains the following fields:

- Mes:** A dropdown menu currently showing "Enero".
- Año:** A dropdown menu currently showing "-----".
- Pozo 1:** A text input field containing the number "0".
- Pozo 2:** A text input field containing the number "0".
- Nota:** A text input field for additional comments.

At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" (red) and "Cancelar" (green). Red rectangular boxes and labels are used to identify specific parts of the form:

- a)** Points to the "Mes:" dropdown.
- b)** Points to the "Año:" dropdown.
- c)** Points to the "Pozo 1:" text input.
- d)** Points to the "Pozo 2:" text input.
- e)** Points to the "Nota:" text input.
- f)** Points to the "Guardar" and "Cancelar" buttons.

Figura 10. Pantalla Formulario Control Agua.

- a) En esta sección, se selecciona el Mes correspondiente del registro de agua.
- b) En esta sección, se selecciona el Año que corresponde el registro de agua.
- c) En pozo 1 se debe indicar en números la cantidad de metros cúbicos que arroja la lectura mensual. Nota: Solo se pueden ingresar números y 1 punto decimal. En caso de ingresar letras o caracteres especiales no dejara hacer el registro. Ejemplo: 1234.1234
- d) En pozo 2 se debe indicar en números la cantidad de metros cúbicos que arroja la lectura mensual. Nota: Solo se pueden ingresar números y 1 punto decimal. En caso de ingresar letras o caracteres especiales no dejara hacer el registro. Ejemplo: 1234.1234
- e) En la sección notas, se puede dejar algún comentario al momento de hacer el registro de la información, que pueda ayudar a entender el porqué de ese registro. Es decir, si hubo una anomalía en las lecturas de los pozos etc.

- f) En este apartado tenemos los botones de guardar y cancelar, esto para guardar el registro realizado en la base de datos y cancelar el alta del registro para regresar a la pantalla anterior.

Notas: Es preciso indicar que no se pueden repetir registros que coincidan con mes y año, esto para que no se malogre y tenga coherencia la información ingresada al sistema, de manera automática, el sistema no dejara ingresar registros duplicados que coincidan en mes y año.

Se deben rellenar los campos que lo soliciten, si falta algún campo por rellenar el propio formulario indicara que campo falta.

Cuando se haya realizado un registro se mostrar el mensaje de registro exitoso por encima de la pantalla.

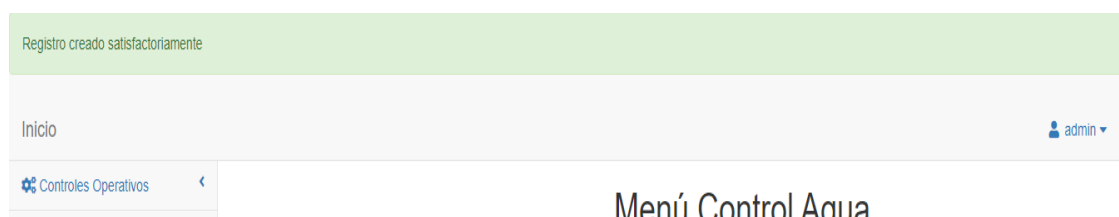


Figura 11. Pantalla Registro exitoso

4.1.3 Modificación y Eliminación de datos:

Importante: Para poder realizar cambios en los registros de la información ingresada en la base de datos, tu usuario debe tener los privilegios necesarios para realizar dichas acciones, en caso de no contar con los permisos requeridos, acércate al coordinador del SGI para solicitarlos.

4.1.3.1 Modificación de datos:

Para poder modificar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Agua. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el boto de modificar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea modificar, hay que realizar clic en el botón de modificar “a)” correspondiente.

Menú Control Agua

[Nuevo](#)

[Excel](#) [PDF](#) [Imprimir](#) [Visualizar columnas](#)

Buscar:

ID	Año	Mes	Pozo 1	Pozo 2	Metros Cubicos	Notas de registro	Agregado por:	Acciones
15	2020	[04] ABRIL	346	0	346.0	None	admin	a)  
13	2016	[03] MARZO	0	2335.23	2335.23	None	admin	 
14	2015	[02] FEBRERO	345	0	345.0	None	admin	 
11	2012	[01] ENERO	234	0	234.0	None	admin	 

Figura 12. Pantalla Menú Control Agua - Modificar.

Esto nos llevara de nuevo al formulario de registro de información, pero el formulario contara con la información precargada del registro anterior.

Editar/Crear Registro de Agua

Mes:

Año:

Pozo 1:

Pozo 2:

Nota:

Figura 13. Pantalla Formulario Control Agua - Modificar.

Ya estando en el formulario, se puede realizar las modificaciones necesarias del registro para poder actualizar el registro y guardamos, o en caso de no realizar alguna modificación, se le dará clic al botón cancelar para cancelar la modificación del registro y regresar a la pantalla anterior.

Editar/Crear Registro de Agua

Mes:

Año:

Pozo 1:

Pozo 2:

Nota:

Figura 14. Pantalla Formulario Control Agua - Modificado.

Cuando se haya realizado alguna modificación en un registro se mostrar el mensaje de “Registro Actualizado” por encima de la pantalla.

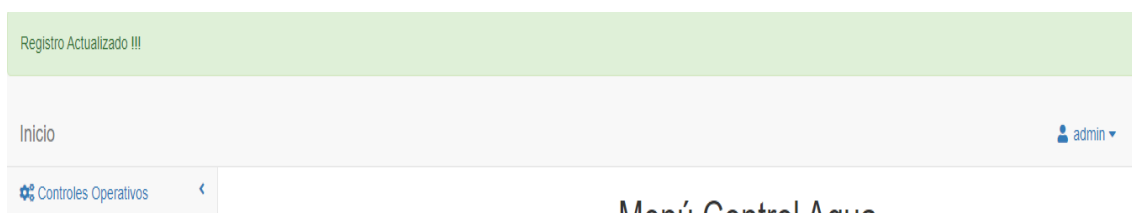


Figura 15. Pantalla Registro Modificado.

4.1.3.2 Eliminación de datos:

Para poder Eliminar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Agua. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el boto de Eliminar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea eliminar, hay que realizar clic en el botón de Eliminar “b)” correspondiente.

Menú Control Agua

Nuevo

Excel PDF Imprimir Visualizar columnas

Buscar:

ID	Año	Mes	Pozo 1	Pozo 2	Metros Cubicos	Notas de registro	Agregado por:	Acciones
15	2020	[04] ABRIL	346	0	346.0	None	admin	
13	2016	[03] MARZO	0	2335.23	2335.23	None	admin	 
14	2015	[02] FEBRERO	345	0	345.0	None	admin	 
11	2012	[01] ENERO	234	0	234.0	None	admin	 

Figura 16. Pantalla Menú Control Agua - Eliminar.

Esto nos llevará a una pantalla la cual nos preguntará si queremos eliminar el registro seleccionado, en la cual se muestra el mensaje ¿Eliminar ‘Número de ID del registro correspondiente’?

En el cual deberemos dar clic en botón Sí, Eliminar, para borrar el registro, o en caso de no quererlo eliminar dar clic en el botón cancelar para regresar a la pantalla anterior.

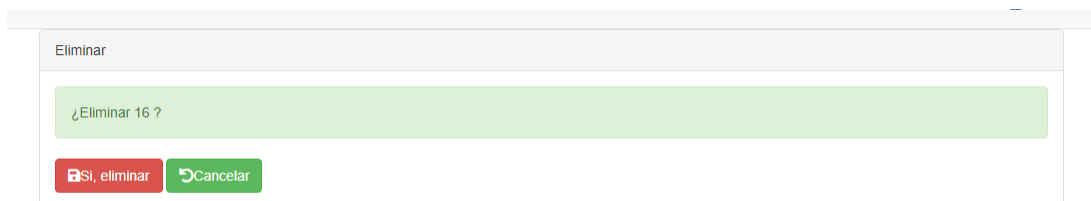


Figura 17. Pantalla Mensaje eliminación de registro.

!!!Cuando se haya realizado la eliminación de un registro se mostrar el mensaje de “Registro Eliminado!!!”, por encima de la pantalla.

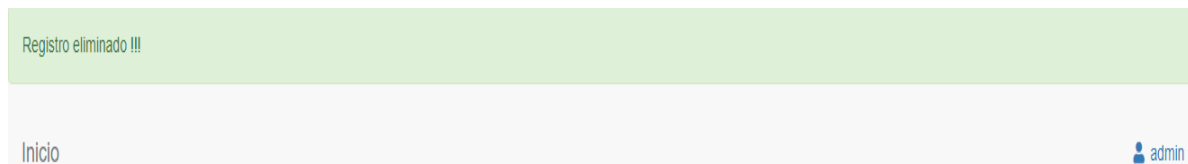


Figura 18. Pantalla Registro Eliminado.

4.2 Registro de Consumo de Energía Eléctrica.

En este módulo, los usuarios podrán ingresar los datos de consumo de energía eléctrica en los distintos sectores o áreas del instituto. Se registrarán detalles como el consumo en kilovatios-hora (kWh), el período de tiempo, la ubicación y otras especificaciones necesarias.

Para iniciar se deberá dar clic en el menú desplegable controles operativos y seguidamente en Control Energía. La cual nos enviara a la pantalla de inicio del módulo de registro de energía eléctrica:



Figura 19. Pantalla Inicio Control Energía Eléctrica.

En la pantalla mostrada, nos da la bienvenida al módulo control de Energía Eléctrica, la cual nos da la bienvenida y pasos a seguir para ingresar la información recolectada de los

recibos de Luz. Además de indicarnos que solo podremos tener acceso si nuestro usuario cuenta con los permisos necesarios.

Para iniciar a realizar registros hay que dar clic en el botón “Empezar”

4.2.1 Pantalla de datos:

En la siguiente pantalla, se muestra de manera general la representación de los datos. la cual se describe de la siguiente manera:

Menú Control Energía

Nuevo a) Excel PDF Imprimir Visualizar columnas b) Buscar: c)							
ID	Año	Mes	Watts Consumidos	Notas de registro	Agregado por:	Acciones	
4	2018	[01] ENERO	0	None	admin		
3	2011	[03] MARZO	234.34	None	admin		
1	2010	[01] ENERO	6543	Este campo es para una prueba	admin		
2	2010	[02] FEBRERO	346	None	admin		
Total: 7123.34							
Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros Mostrar 12 registros e) Anterior 1 Siguiente f)							

Figura 20. Pantalla Menú Control Energía Eléctrica.

- a) En esta sección se tiene el botón nuevo, el cual nos lleva al formulario para poder ingresar el registro del recibo de Luz del Tecnológico, así como el año y mes de registro.
- b) En este punto, se tiene las opciones de poder exportar los datos que se encuentran en la tabla de registros, se pueden exportar en archivos Excel, o PDF, además de que se puede realizar una impresión directa de los datos y el botón visualizar columnas para ver u ocultar las columnas de la tabla de datos.
- c) En la sección buscar se tiene un cuadro de búsqueda en la cual se pueden realizar filtrados de información para poder visualizarla en la tabla, es decir ingresar un dato por ejemplo el año de un registro y se muestren todos los registros que tengan ese año.
- d) En el punto D se muestran todos los registros del control operativo de Energía eléctrica. Las columnas se dividen de la siguiente manera:
 - ID: identificador único del registro.
 - Año: año en el que se realizó el registro.

- Mes: mes correspondiente al registro.
 - Watts Consumidos: cantidad de Watts Consumidos del Recibo de luz del Tecnológico de Apizaco.
 - Notas de registro: se muestran comentarios al momento de hacer el registro.
 - Agregado por: usuario del sistema responsable de realizar el registro.
 - Acciones: cada registro cuenta con dos botones, que permiten modificar o eliminar un registro en particular. Ten en cuenta que debes tener los permisos necesarios para llevar a cabo estas acciones.
- e) En sección se establecen cuantos registros se quieren visualizar, van en bloques de 12, 24, 48 y todos los registros.
- f) Son botones de paginación para ir navegando entre bloques de registros de nuestra tabla de datos.

4.2.2 Formulario de ingreso de información:

En la siguiente pantalla se muestra el formulario para ingresar información de los registros de consumo de Energía Eléctrica. mensual. El cual se describe a continuación.

Editar/Crear Registro de Energía Eléctrica

Mes: Enero

Año: -----

Watts: 0

Nota:

Guardar Cancelar

Figura 21. Pantalla Formulario Control Energía.

- a) En esta sección, se selecciona el Mes correspondiente del registro de Luz.
- b) En esta sección, se selecciona el Año que corresponde el registro de Luz.
- c) En la sección Watts se debe indicar en números la cantidad de Watts que arroja la lectura mensual. Nota: Solo se pueden ingresar números y 1 punto decimal. En caso de ingresar letras o caracteres especiales no dejara hacer el registro. Ejemplo: 1234.1234
- d) En la sección notas, se puede dejar algún comentario al momento de hacer el registro de la información, que pueda ayudar a entender el porqué de ese registro. Es decir, si hubo una anomalía en las lecturas etc.

- e) En este apartado tenemos los botones de guardar y cancelar, esto para guardar el registro realizado en la base de datos y cancelar el alta del registro para regresar a la pantalla anterior.

Notas: Es preciso indicar que no se pueden repetir registros que coincidan con mes y año, esto para que no se malogre y tenga coherencia la información ingresada al sistema, de manera automática, el sistema no dejara ingresar registros duplicados que coincidan en mes y año.

Se deben rellenar los campos que lo soliciten, si falta algún campo por rellenar el propio formulario indicara que campo falta.

Cuando se haya realizado un registro se mostrar el mensaje de registro exitoso por encima de la pantalla.

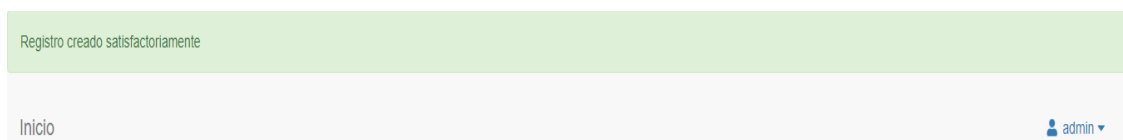


Figura 22. Pantalla Registro exitoso Energía

4.2.3 Modificación y Eliminación de datos:

Importante: Para poder realizar cambios en los registros de la información ingresada en la base de datos, tu usuario debe tener los privilegios necesarios para realizar dichas acciones, en caso de no contar con los permisos requeridos, acércate al coordinador del SGI para solicitarlos.

4.2.3.1 Modificación de datos:

Para poder modificar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Energía. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el boto de modificar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea modificar, hay que realizar clic en el botón de modificar “a)” correspondiente.

Menú Control Energía

[Nuevo](#)

[Excel](#) [PDF](#) [Imprimir](#) [Visualizar columnas](#)

Buscar:

ID	Año	Mes	Watts Consumidos	Notas de registro	Agregado por:	Acciones
4	2018	[01] ENERO	0	None	admin	a)  
3	2011	[03] MARZO	234.34	None	admin	 
1	2010	[01] ENERO	6543	Este campo es para una prueba	admin	 
2	2010	[02] FEBRERO	346	None	admin	 

Total: 7123.34

Figura 23. Pantalla Menú Control Energía - Modificar.

Esto nos llevara de nuevo al formulario de registro de información, pero el formulario contara con la información precargada del registro anterior.

Editar/Crear Registro de Energía Eléctrica

Mes:

Marzo

Año:

2011

Watts:

234.34

Nota:

Guardar

Cancelar

Figura 24. Pantalla Formulario Control Energía - Modificar.

Ya estando en el formulario, se puede realizar las modificaciones necesarias del registro para poder actualizar el registro y guardamos, o en caso de no realizar alguna modificación, se le dará clic al botón cancelar para cancelar la modificación del registro y regresar a la pantalla anterior.

Editar/Crear Registro de Energía Eléctrica

Mes:

Marzo

Año:

2011

Watts:

234.34

Nota:

Esta es una modificación de ejemplo

Guardar

Cancelar

Figura 25. Pantalla Formulario Control Energía - Modificado.

Cuando se haya realizado alguna modificación en un registro se mostrar el mensaje de “Registro Actualizado” por encima de la pantalla.

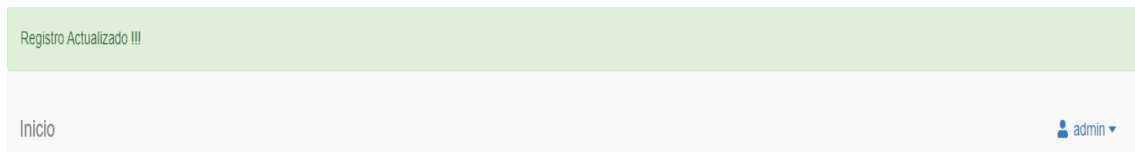


Figura 26. Pantalla Registro Modificado.

4.2.3.2 Eliminación de datos:

Para poder Eliminar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Energía. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el boto de Eliminar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea eliminar, hay que realizar clic en el botón de Eliminar “b)” correspondiente.

Menú Control Energía

[Nuevo](#)

[Excel](#) [PDF](#) [Imprimir](#) [Visualizar columnas](#)

Buscar:

ID	Año	Mes	Watts Consumidos	Notas de registro	Agregado por:	Acciones
4	2018	[01] ENERO	0	None	admin	Editar Eliminar b)
3	2011	[03] MARZO	234.34	None	admin	Editar Eliminar
1	2010	[01] ENERO	6543	Este campo es para una prueba	admin	Editar Eliminar
2	2010	[02] FEBRERO	346	None	admin	Editar Eliminar
Total: 7123.34						

Figura 27. Pantalla Menú Control Energía - Eliminar.

Esto nos llevará a una pantalla la cual nos preguntará si queremos eliminar el registro seleccionado, en la cual se muestra el mensaje ¿Eliminar 'Número de ID del registro correspondiente'?

En el cual deberemos dar clic en botón Sí, Eliminar, para borrar el registro, o en caso de no quererlo eliminar dar clic en el botón cancelar para regresar a la pantalla anterior.

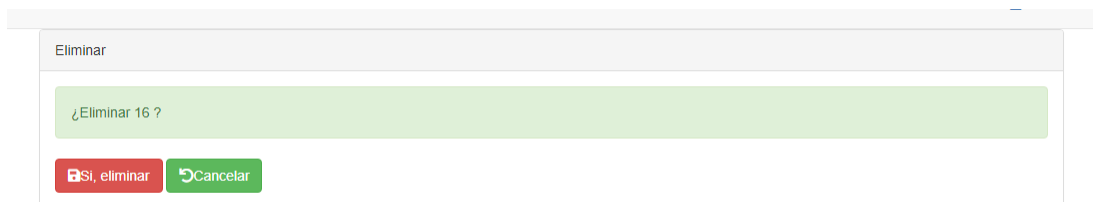


Figura 28. Pantalla Mensaje eliminación de registro.

!!!Cuando se haya realizado la eliminación de un registro se mostrar el mensaje de “Registro Eliminado!!!”, por encima de la pantalla.

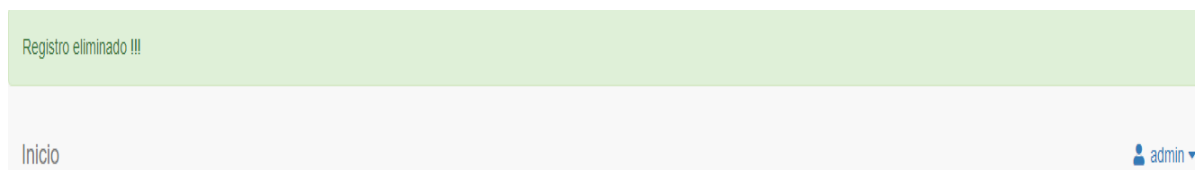


Figura 29. Pantalla Registro Eliminado.

4.3 Registro de Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

En este módulo, se registrarán los datos relacionados con la generación de residuos sólidos urbanos en el instituto. Los usuarios podrán ingresar información sobre la cantidad, el tipo de residuos y la ubicación de su generación, así como detalles adicionales que sean relevantes.

Para iniciar se deberá dar clic en el menú desplegable controles operativos y seguidamente en Control RSU. La cual nos enviara a la pantalla de inicio del módulo de registro de Residuos Sólidos Urbanos:

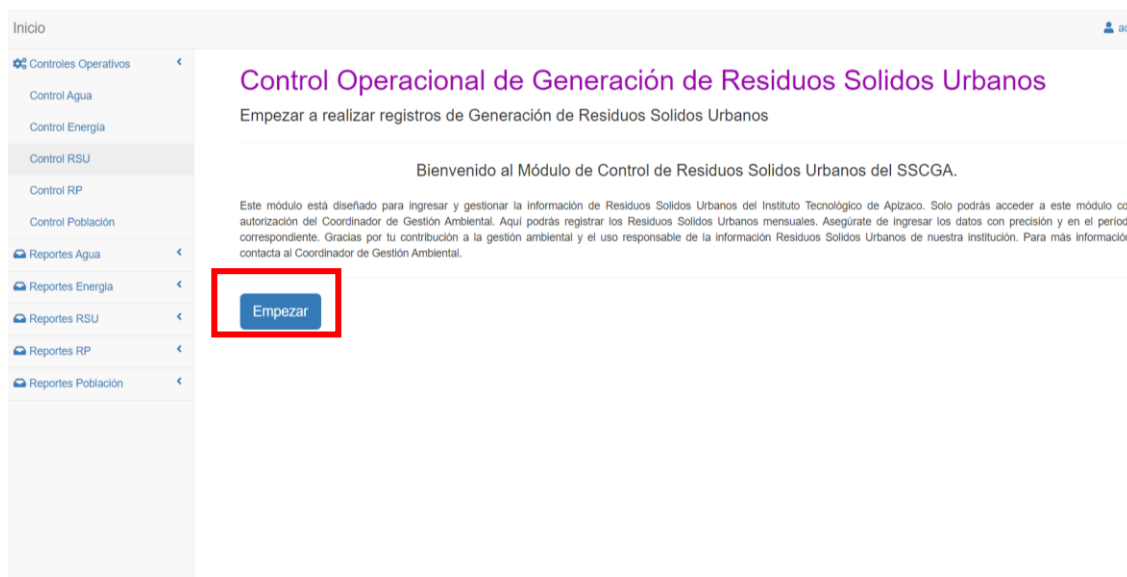


Figura 30. Pantalla Inicio Control RSU.

En la pantalla mostrada, nos da la bienvenida al módulo control de Residuos Sólidos Urbanos, la cual nos da la bienvenida y pasos a seguir para ingresar la información recolectada de la generación de RSU. Además de indicarnos que solo podremos tener acceso si nuestro usuario cuenta con los permisos necesarios.

Para iniciar a realizar registros hay que dar clic en el botón “Empezar”

4.3.1 Pantalla de datos:

En la siguiente pantalla, se muestra de manera general la representación de los datos. la cual se describe de la siguiente manera:

Menú Control Residuos Sólidos Urbanos



Excel

PDF

Imprimir

Visualizar columnas

Buscar:

Id	Año	Mes	KG	Material	Reciclable	Descripción	Notas de registro	Agregado por:	Acciones
1	2010	[02] FEBRERO	30.3	VIDRIO	SI	None	None	admin	 

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Mostrar 12 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 31. Pantalla Menú Control RSU.

- a) En esta sección se tiene el botón nuevo, el cual nos lleva al formulario para poder ingresar el registro de los RSU generados del Tecnológico, así como el año y mes de registro.
- b) En este punto, se tiene las opciones de poder exportar los datos que se encuentran en la tabla de registros, se pueden exportar en archivos Excel, o PDF, además de que se puede realizar una impresión directa de los datos y el botón visualizar columnas para ver u ocultar las columnas de la tabla de datos.
- c) En la sección buscar se tiene un cuadro de búsqueda en la cual se pueden realizar filtrados de información para poder visualizarla en la tabla, es decir ingresar un dato por ejemplo el año de un registro y se muestren todos los registros que tengan ese año.
- d) En el punto D se muestran todos los registros del control operativo de RSU. Las columnas se dividen de la siguiente manera:
 - ID: identificador único del registro.
 - Año: año en el que se realizó el registro.
 - Mes: mes correspondiente al registro.
 - KG: cantidad de Kg generados de RSU del Tecnológico de Apizaco.
 - Material: El tipo de material generado
 - Reciclable: Indica si el material es reciclable o no.
 - Notas de registro: se muestran comentarios al momento de hacer el registro.
 - Agregado por: usuario del sistema responsable de realizar el registro.
 - Acciones: cada registro cuenta con dos botones, que permiten modificar o eliminar un registro en particular. Ten en cuenta que debes tener los permisos necesarios para llevar a cabo estas acciones.

- e) En sección se establecen cuantos registros se quieren visualizar, van en bloques de 12, 24, 48 y todos los registros.
- f) Son botones de paginación para ir navegando entre bloques de registros de nuestra tabla de datos.

4.3.2 Formulario de ingreso de información:

En la siguiente pantalla se muestra el formulario para ingresar información de los registros de la generación de RSU mensual. El cual se describe a continuación.

Editar/Crear Registro de Residuos Sólidos Urbanos

a) Mes: Enero

b) Año: -----

c) Generacion (Kg): 0

d) Material: -----

e) Reciclable: SI

f) Descripción:

g) Nota:

h) Guardar Cancelar Alta Material

Figura 32. Pantalla Formulario Control RSU.

- a) En esta sección, se selecciona el Mes correspondiente del registro de RSU.
- b) En esta sección, se selecciona el Año que corresponde el registro de RSU.
- c) En la sección Generación (KG) se debe indicar en números la cantidad de KG que arroja la lectura mensual de los Residuos Sólidos Urbanos generados. Nota: Solo se pueden ingresar números y 1 punto decimal. En caso de ingresar letras o caracteres especiales no dejara hacer el registro. Ejemplo: 1234.1234
- d) En la sección Material, se debe indicar de que material pertenece el registro.
- e) Reciclable: sirve para indicar si el material dado de alta es reciclable o no.
- f) Descripción: Sirve para poder generar una descripción detallada del material que se está dando de alta.

- g) En la sección notas, se puede dejar algún comentario al momento de hacer el registro de la información, que pueda ayudar a entender el porqué de ese registro. Es decir, si hubo una anomalía en las lecturas etc.
- h) En este apartado tenemos los botones de guardar, cancelar, y alta material esto para guardar el registro realizado en la base de datos y cancelar el alta del registro para regresar a la pantalla anterior.

Al dar clic al botón Alta material nos llevara a un pequeño formulario para dar de alta los materiales que usualmente se generan en el Instituto Tecnológico de Apizaco, cabe destacar que no se pueden generar 2 registros de un mismo material, ya que puede verse afectada la información de los reportes generados.



Figura 33. Pantalla Formulario alta material.

Notas: Es preciso indicar que no se pueden repetir registros que coincidan con mes, año y material esto para que no se malogre y tenga coherencia la información ingresada al sistema, de manera automática, el sistema no dejara ingresar registros duplicados que coincidan en mes y año.

Se deben rellenar los campos que lo soliciten, si falta algún campo por rellenar el propio formulario indicara que campo falta.

Cuando se haya realizado un registro se mostrar el mensaje de registro exitoso por encima de la pantalla.

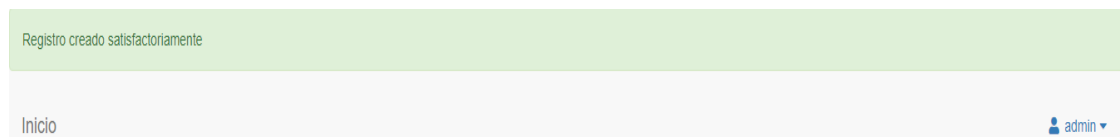


Figura 34. Pantalla Registro exitoso Material

4.3.3 Modificación y Eliminación de datos:

Importante: Para poder realizar cambios en los registros de la información ingresada en la base de datos, tu usuario debe tener los privilegios necesarios para realizar dichas acciones, en caso de no contar con los permisos requeridos, acércate al coordinador del SGI para solicitarlos.

4.3.3.1 Modificación de datos:

Para poder modificar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Residuos Sólidos Urbanos. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el boto de modificar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea modificar, hay que realizar clic en el botón de modificar “a)” correspondiente.

Menú Control Residuos Sólidos Urbanos

[Nuevo](#)

[Excel](#) [PDF](#) [Imprimir](#) [Visualizar columnas](#)

Buscar:

Id	Año	Mes	KG	Material	Reciclable	Descripción	Notas de registro	Agregado por:	Acciones
1	2010	[02] FEBRERO	30.3	VIDRIO	SI	None	None	admin	a) 

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros
Mostrar registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

Figura 35. Pantalla Menú Control RSU - Modificar.

Esto nos llevara de nuevo al formulario de registro de información, pero el formulario contara con la información precargada del registro anterior.

Editar/Crear Registro de Residuos Sólidos Urbanos

Mes:
Febrero

Año:
2010

Generación (Kg):
30.3

Material:
VIDRIO

Reciclable:
SI

Descripción:

Nota:

Guardar Cancelar Alta Material

Figura 36. Pantalla Formulario RSU- Modificar.

Ya estando en el formulario, se puede realizar las modificaciones necesarias del registro para poder actualizar el registro y guardamos, o en caso de no realizar alguna modificación, se le dará clic al botón cancelar para cancelar la modificación del registro y regresar a la pantalla anterior.

Editar/Crear Registro de Residuos Sólidos Urbanos

Mes:
Enero

Año:
2011

Generación (Kg):
56.3

Material:
VIDRIO

Reciclable:
SI

Descripción:

Nota:
Esta es una modificación de ejemplo

Guardar Cancelar Alta Material

Figura 37. Pantalla Formulario Control RSU - Modificado.

Cuando se haya realizado alguna modificación en un registro se mostrar el mensaje de “Registro Actualizado” por encima de la pantalla.

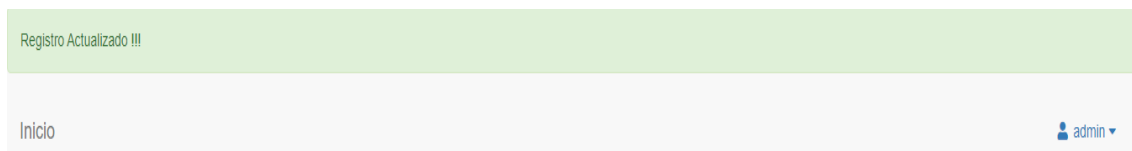


Figura 38. Pantalla Registro Modificado.

4.3.3.2 Eliminación de datos:

Para poder Eliminar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Residuos Sólidos Urbanos. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el boto de Eliminar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea eliminar, hay que realizar clic en el botón de Eliminar “b)” correspondiente.



Figura 39. Pantalla Menú Control RSU - Eliminar.

Esto nos llevará a una pantalla la cual nos preguntará si queremos eliminar el registro seleccionado, en la cual se muestra el mensaje ¿Eliminar ‘Número de ID del registro correspondiente’?

En el cual deberemos dar clic en botón Sí, Eliminar, para borrar el registro, o en caso de no quererlo eliminar dar clic en el botón cancelar para regresar a la pantalla anterior.

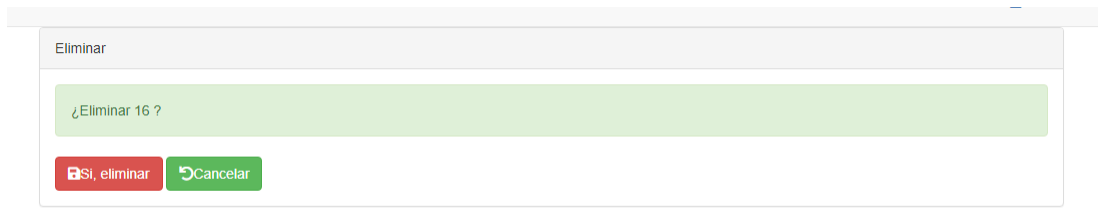


Figura 40. Pantalla Mensaje eliminación de registro.

¡¡¡Cuando se haya realizado la eliminación de un registro se mostrar el mensaje de “Registro Eliminado!!!”, por encima de la pantalla.

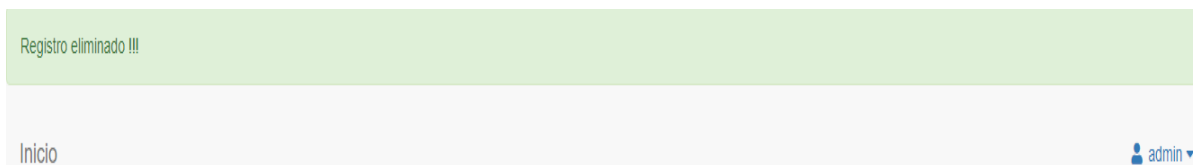


Figura 41. Pantalla Registro Eliminado.

4.4 Registro de Residuos Peligrosos (RP)

En este módulo, se registrarán los datos relativos a la generación de residuos peligrosos. Los usuarios podrán ingresar información sobre el tipo de residuo peligroso, la cantidad generada, la ubicación de generación y cualquier otra información importante que se requiera.

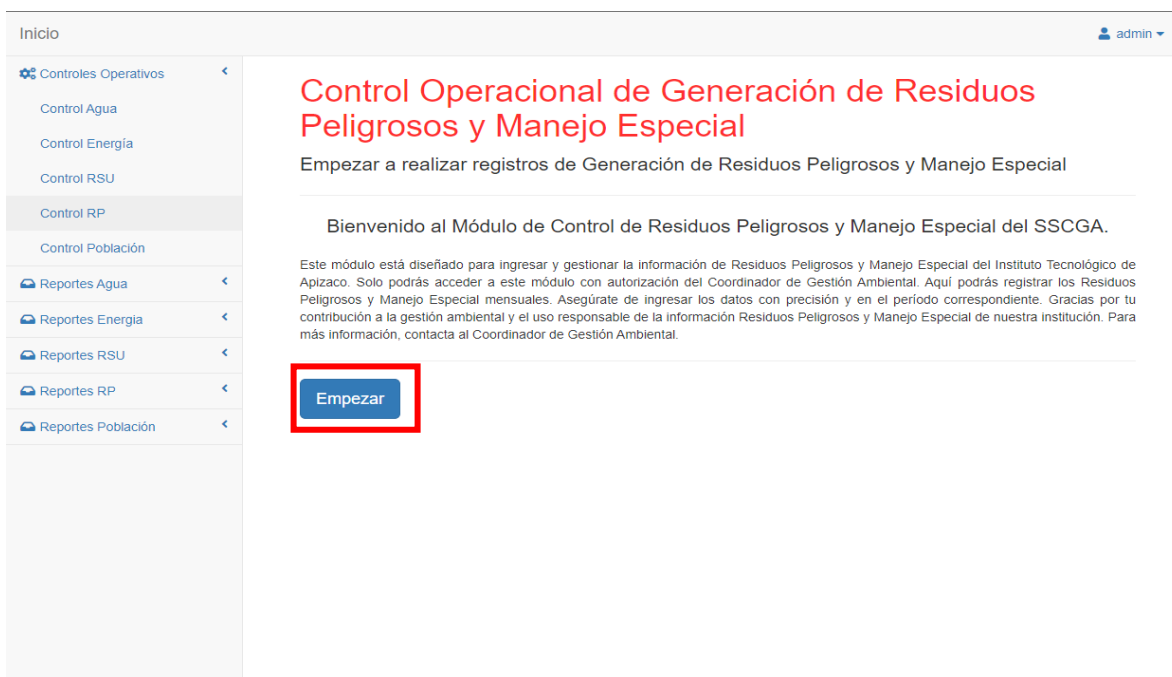


Figura 42. Pantalla Inicio Control RP.

En la pantalla mostrada, nos da la bienvenida al módulo control de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial, la cual nos da la bienvenida y pasos a seguir para ingresar la información recolectada de la generación de RSU. Además de indicarnos que solo podremos tener acceso si nuestro usuario cuenta con los permisos necesarios.

Para iniciar a realizar registros hay que dar clic en el botón “Empezar”

4.4.1 Pantalla de datos:

En la siguiente pantalla, se muestra de manera general la representación de los datos. la cual se describe de la siguiente manera:

Menú Control Residuos Peligrosos y Manejo Especial

Excel

PDF

Imprimir

Visualizar columnas

Buscar:

ID	Año	Mes	Día	Periodo	KG	CRETIB	Material
1	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	5.742	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (VIDRIO)
2	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	0.145	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (PLASTICO)

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Mostrar 12 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 43. Pantalla Menú Control RP.

- a) En esta sección se tiene el botón nuevo, el cual nos lleva al formulario para poder ingresar el registro de los RP generados del Tecnológico, así como el año y mes de registro.
- b) En este punto, se tiene las opciones de poder exportar los datos que se encuentran en la tabla de registros, se pueden exportar en archivos Excel, o PDF, además de que se puede realizar una impresión directa de los datos y el botón visualizar columnas para ver u ocultar las columnas de la tabla de datos.
- c) En la sección buscar se tiene un cuadro de búsqueda en la cual se pueden realizar filtrados de información para poder visualizarla en la tabla, es decir ingresar un dato por ejemplo el año de un registro y se muestren todos los registros que tengan ese año.
- d) En el punto D se muestran todos los registros del control operativo de RSU. Las columnas se dividen de la siguiente manera:
 - ID: identificador único del registro.
 - Año: año en el que se realizó el registro.
 - Mes: mes correspondiente al registro.
 - Día: Indica el mes del registro.
 - Periodo: Indique si pertenece al periodo Enero-junio o agosto - diciembre
 - KG: cantidad de Kg generados de RSU del Tecnológico de Apizaco.
 - CRETIB: Se muestra a la clasificación a la que corresponde el material
 - Material: El tipo de material generado

Nota: En este módulo, como diversos campos para cada registro, de manera automática el sistema coloca en el primer campo (ID) un botón “+” el cual despliega los demás campos del registro:

Menú Control Residuos Peligrosos y Manejo Especial

Nuevo
Excel
PDF
Imprimir
Visualizar columnas

Buscar:

ID	Año	Mes	Día	Periodo	KG	CRETIB	Material
1	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	5.742	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (VIDRIO)
Descripción Envases de vidrio vacíos. imposibles de reutilizar debido a peligro de intoxicación Area Generadora None Actividad Uso en laboratorio Persona que entrega None Persona que recibe None Notas de registro None Agregado por: admin Acciones							
2	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	0.145	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (PLASTICO)

Figura 44. Pantalla Menú Control RP botón +.

- descripción: Describe a detalle el material dado de alta.
 - Área Generadora: Se indica de que área genera el material.
 - Actividad: Se muestra para que actividad se usó el material.
 - Persona que entrega: Se muestra quien fue el que hizo la entrega del material.
 - Persona que recibe: Se muestra quien fue el que hizo la recepción del material.
 - Notas de registro: se muestran comentarios al momento de hacer el registro.
 - Agregado por: usuario del sistema responsable de realizar el registro.
 - Acciones: cada registro cuenta con dos botones, que permiten modificar o eliminar un registro en particular. Ten en cuenta que debes tener los permisos necesarios para llevar a cabo estas acciones.
- e) En sección se establecen cuantos registros se quieren visualizar, van en bloques de 12, 24, 48 y todos los registros.
- f) Son botones de paginación para ir navegando entre bloques de registros de nuestra tabla de datos.

4.4.2 Formulario de ingreso de información:

En la siguiente pantalla se muestra el formulario para ingresar información de los registros de generación de RP mensual. El cual se describe a continuación.

Editar/Crear Registro de Residuos Peligrosos y Manejo Especial

Día: a)

Mes: b)

Año: c)

Area Generadora: d)

Actividad: e)

Persona que entrega: f)

Persona que recibe: g)

Generacion (Kg): h)

CRETIB: i)

Tipo de Material: j)

Descripción: k)

Nota: l)

m

Figura 45. Pantalla Formulario Control RP.

- a) En esta sección, se selecciona el Dia Correspondiente del registro de RP
- b) En esta sección, se selecciona el Mes correspondiente del registro de RP.
- c) En esta sección, se selecciona el Año que corresponde el registro de RP.
- d) Se ingresa que área generó el residuo.
- e) En esta sección se describe para que actividad se usó el residuo.
- f) Se especifica quien fue la persona que hizo entrega del material.
- g) Se especifica quien fue la persona que hizo la recepción del material.
- h) En la sección Generación (KG) se debe indicar en números la cantidad de KG que arroja la lectura mensual de los Residuos Sólidos Urbanos generados. Nota: Solo

se pueden ingresar números y 1 punto decimal. En caso de ingresar letras o caracteres especiales no dejara hacer el registro. Ejemplo: 1234.1234

- i) Se selecciona la clasificación a la que pertenece el material.
- j) En la sección Material, se debe indicar de que material pertenece el registro.
- k) Descripción: Sirve para poder generar una descripción detallada del material que se está dando de alta.
- l) En la sección notas, se puede dejar algún comentario al momento de hacer el registro de la información, que pueda ayudar a entender el porqué de ese registro. Es decir, si hubo una anomalía en las lecturas etc.
- m) En este apartado tenemos los botones de guardar, cancelar, y alta material esto para guardar el registro realizado en la base de datos y cancelar el alta del registro para regresar a la pantalla anterior.

Al dar clic al botón Alta material nos llevara a un pequeño formulario para dar de alta los materiales que usualmente se generan en el Instituto Tecnológico de Apizaco, cabe destacar que no se pueden generar 2 registros de un mismo material, ya que puede verse afectada la información de los reportes generados.



Figura 46. Pantalla Formulario alta material RP.

Al dar clic al botón Alta CRETIB nos llevara a un pequeño formulario para dar de alta los materiales que usualmente se generan en el Instituto Tecnológico de Apizaco, cabe destacar que no se pueden generar 2 registros de una misma Clasificación CRETIB, ya que puede verse afectada la información de los reportes generados.

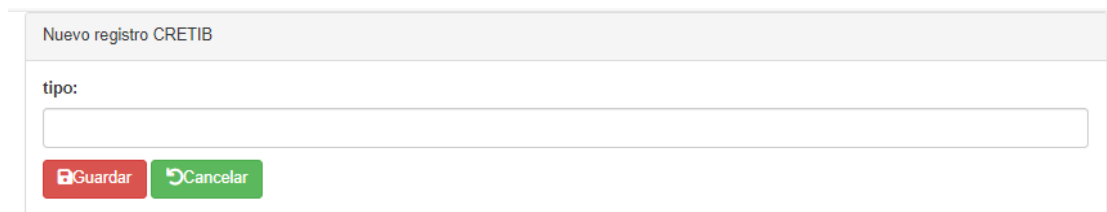


Figura 47. Pantalla Formulario alta CRETIB RP.

Notas: Es preciso indicar que no se pueden repetir registros que coincidan con mes, año y material esto para que no se malogre y tenga coherencia la información ingresada al sistema, de manera automática, el sistema no dejara ingresar registros duplicados que coincidan en mes y año.

Se deben rellenar los campos que lo soliciten, si falta algún campo por rellenar el propio formulario indicara que campo falta.

Cuando se haya realizado un registro se mostrar el mensaje de registro exitoso por encima de la pantalla.

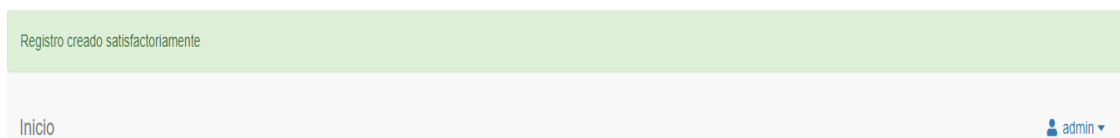


Figura 48. Pantalla Registro exitoso

4.4.3 Modificación y Eliminación de datos:

Importante: Para poder realizar cambios en los registros de la información ingresada en la base de datos, tu usuario debe tener los privilegios necesarios para realizar dichas acciones, en caso de no contar con los permisos requeridos, acércate al coordinador del SGI para solicitarlos.

4.4.3.1 Modificación de datos:

Para poder modificar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Residuos Peligrosos y de Manejo Especial. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el botón "+" (a) en el campo ID para que se despliegue todos los campos del registro y así mostrar el botón de modificar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea modificar, hay que realizar clic en el botón de modificar (b) correspondiente.

Menú Control Residuos Peligrosos y Manejo Especial

Nuevo

Excel PDF Imprimir Visualizar columnas

Buscar:

ID	Año	Mes	Día	Periodo	KG	CRETIB	Material	
a) 	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	5.742	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (VIDRIO)	
Descripcion Envases de vidrio vacíos. imposibles de reutilizar debido a peligro de intoxicación								
Area Generadora None								
Actividad Uso en laboratorio								
Persona que entrega None								
Persona que recibe None								
Notas de registro None								
Agregado por: admin								
Acciones   b)								
	2	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	0.145	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (PLASTICO)

Figura 49. Pantalla Menú Control RP - Modificar.

Esto nos llevara de nuevo al formulario de registro de información, pero el formulario contara con la información precargada del registro anterior.

Editar/Crear Registro de Residuos Peligrosos y Manejo Especial

Día:

19

Mes:

Enero

Año:

2023

Area Generadora:

Actividad:

Uso en laboratorio

Persona que entrega:

Persona que recibe:

Generacion (Kg):

5.742

CRETIB:

TOXICO

Tipo de Material:

EMBASE DE REACTIVO (VIDRIO)

Descripción:

Envases de vidrio vacíos. imposibles de reutilizar debido a peligro de intoxicación

Nota:

Guardar

Cancelar

Alta CRETIB

Alta Material

Figura 50. Pantalla Formulario RP - Modificar.

Ya estando en el formulario, se puede realizar las modificaciones necesarias del registro para poder actualizar el registro y guardamos, o en caso de no realizar alguna modificación, se le dará clic al botón cancelar para cancelar la modificación del registro y regresar a la pantalla anterior.

Editar/Crear Registro de Residuos Peligrosos y Manejo Especial

Día:
19

Mes:
Enero

Año:
2023

Area Generadora:

Actividad:
Uso en laboratorio

Persona que entrega:

Persona que recibe:

Generacion (Kg):
5.742

CRETIB:
TOXICO

Tipo de Material:
EMBASE DE REACTIVO (VIDRIO)

Descripción:
Envases de vidrio vacíos. imposibles de reutilizar debido a peligro de intoxicación

Nota:
Esta es una modificación de ejemplo

Figura 51. Pantalla Formulario Control RP - Modificado.

Cuando se haya realizado alguna modificación en un registro se mostrar el mensaje de “Registro Actualizado” por encima de la pantalla.

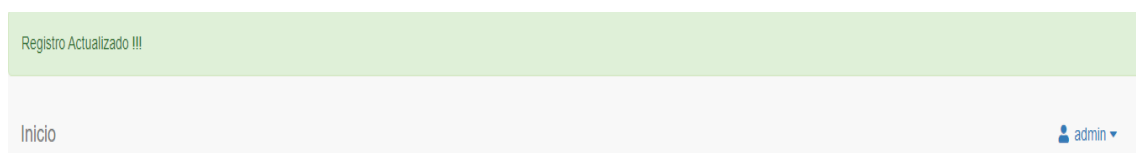


Figura 52. Pantalla Registro Modificado.

4.4.3.2 Eliminación de datos:

Para poder Eliminar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Residuos Peligrosos y de Manejo Especial. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el botón “+” en el campo ID para que se despliegue todos los campos del registro y así mostrar el botón de eliminar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea eliminar, hay que realizar clic en el botón de eliminar (c) correspondiente.

Menú Control Residuos Peligrosos y Manejo Especial

Nuevo

ExcelPDFImprimirVisualizar columnas

Buscar:

ID	Año	Mes	Día	Periodo	KG	CRETIB	Material
1	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	5.742	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (VIDRIO)

Descripcion Envases de vidrio vacios. imposibles de reutilizar debido a peligro de intoxicación

Area Generadora None

Actividad Uso en laboratorio

Persona que entrega None

Persona que recibe None

Notas de registro None

Agregado por: admin

Acciones   c)

2	2023	[01] ENERO	19	Enero - Junio	0.145	TÓXICO	EMBASE DE REACTIVO (PLASTICO)
---	------	------------	----	---------------	-------	--------	-------------------------------

Figura 53. Pantalla Menú Control RP - Eliminar.

Esto nos llevará a una pantalla la cual nos preguntará si queremos eliminar el registro seleccionado, en la cual se muestra el mensaje ¿Eliminar 'Número de ID del registro correspondiente'?

En el cual deberemos dar clic en botón Sí, Eliminar, para borrar el registro, o en caso de no quererlo eliminar dar clic en el botón cancelar para regresar a la pantalla anterior.

Eliminar

¿Eliminar 16 ?

Sí, eliminar

Cancelar

Figura 54. Pantalla Mensaje eliminación de registro RP.

¡¡¡Cuando se haya realizado la eliminación de un registro se mostrar el mensaje de “Registro Eliminado!!!”, por encima de la pantalla.

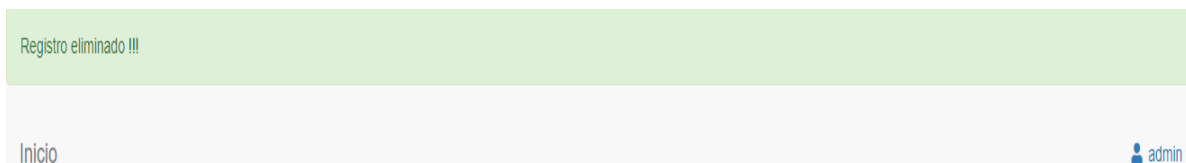


Figura 55. Pantalla Registro RP Eliminado.

4.5 Registro de la Población del Instituto Tecnológico de Apizaco

En este módulo, se registrará la población del instituto en diferentes períodos de tiempo. Los usuarios podrán ingresar datos sobre el número total de personas, desglose por categorías (alumnos, docentes, personal administrativo, etc.) y cualquier otra información demográfica necesaria.



Figura 56. Pantalla Inicio Control de Población.

En la pantalla mostrada, nos da la bienvenida al módulo control de registro de población, la cual nos da la bienvenida y pasos a seguir para ingresar la información generada mensual de la población del Instituto Tecnológico de Apizaco, Es de suma importancia que la información ingresada se maneja como promedio mensual. Además de indicarnos que solo podremos tener acceso si nuestro usuario cuenta con los permisos necesarios.

Para iniciar a realizar registros hay que dar clic en el botón “Empezar”

4.5.1 Pantalla de datos:

En la siguiente pantalla, se muestra de manera general la representación de los datos. la cual se describe de la siguiente manera:

Menú Control Poblacion

Nuevo
a)

Excel
PDF
Imprimir
Visualizar columnas

b)

Buscar:

c)

Año ↑	Mes ↑	Alumnos ↑	Docentes ↑	Directivos ↑	Empresas ↑	Limpieza ↑	Jardineria ↑	Visitas ↑	Vigilancia ↑	Otros ↑	TOTAL ↑
2022	[01] ENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Notas de registro No se hayan registros para este mes y año Agregado por: admin Acciones ✎ 🗑											
2022	[02] FEBRERO	240	19	0	0	261	195	250	258	0	1223
2022	[03] MARZO	3140	350	186	94	338	171	592	242	0	5113
2022	[04] ABRIL	828	207	180	101	201	136	513	263	0	2429
											Total: 8765

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Mostrar 12 registros

e)

Anterior 1 Siguiente

f)

Figura 57. Pantalla Menú Control Población.

- g) En esta sección se tiene el botón nuevo, el cual nos lleva al formulario para poder ingresar el registro de la población mensual del Tecnológico, así como el año y mes de registro.
- h) En este punto, se tiene las opciones de poder exportar los datos que se encuentran en la tabla de registros, se pueden exportar en archivos Excel, o PDF, además de que se puede realizar una impresión directa de los datos y el botón visualizar columnas para ver u ocultar las columnas de la tabla de datos.
- i) En la sección buscar se tiene un cuadro de búsqueda en la cual se pueden realizar filtrados de información para poder visualizarla en la tabla, es decir ingresar un dato por ejemplo el año de un registro y se muestren todos los registros que tengan ese año.
- j) En el punto D se muestran todos los registros de la población del Tecnológico. Las columnas se dividen de la siguiente manera:
 - ID: identificador único del registro.
 - Año: año en el que se realizó el registro.
 - Mes: mes correspondiente al registro.
 - Alumnos: Corresponde a la cantidad promedio mensual de alumnos que asisten al Tecnológico.
 - Docentes: Corresponde a la cantidad promedio mensual de personal Docente que asiste al Tecnológico.

- Directivos: Corresponde a la cantidad promedio mensual de personal Directivo que asiste al Tecnológico.
- Empresas: Corresponde a la cantidad promedio mensual de empresas que asisten al Tecnológico.
- Limpieza: Corresponde a la cantidad promedio mensual de personal de limpieza que asiste al Tecnológico.
- Jardinería: Corresponde a la cantidad promedio mensual de personal de jardinería que asiste al Tecnológico.
- Visitas: Corresponde a la cantidad promedio mensual de personas de visitas guiadas.
- Vigilancia: Corresponde a la cantidad promedio mensual de personal de Vigilancia que asisten al Tecnológico.
- Otros: Corresponde a la cantidad promedio mensual de personas en general que visitan al Tecnológico.

Nota: En este módulo, como diversos campos para cada registro, de manera automática el sistema coloca en el primer campo (ID) un botón “+” el cual despliega los demás campos del registro:

Menú Control Poblacion

[Nuevo](#)

[Excel](#)
[PDF](#)
[Imprimir](#)
[Visualizar columnas](#)

Buscar:

Año	Mes	Alumnos	Docentes	Directivos	Empresas	Limpieza	Jardineria	Visitas	Vigilancia	Otros	TOTAL
2022	[01] ENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Notas de registro No se hayan registros para este mes y año Agregado por: admin Acciones  											
2022	[02] FEBRERO	240	19	0	0	261	195	250	258	0	1223
2022	[03] MARZO	3140	350	186	94	338	171	592	242	0	5113
2022	[04] ABRIL	828	207	180	101	201	136	513	263	0	2429
											Total: 8765

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Mostrar registros

[Anterior](#)
[1](#)
[Siguiente](#)

Figura 58. Pantalla Menú Control Población botón +.

- Notas de registro: se muestran comentarios al momento de hacer el registro.
 - Agregado por: usuario del sistema responsable de realizar el registro.
 - Acciones: cada registro cuenta con dos botones, que permiten modificar o eliminar un registro en particular. Ten en cuenta que debes tener los permisos necesarios para llevar a cabo estas acciones.
- k) En sección se establecen cuantos registros se quieren visualizar, van en bloques de 12, 24, 48 y todos los registros.

- l) Son botones de paginación para ir navegando entre bloques de registros de nuestra tabla de datos.

4.5.2 Formulario de ingreso de información:

En la siguiente pantalla se muestra el formulario para ingresar información de los registros de población mensual. El cual se describe a continuación.

Editar/Crear Registro de la Poblacion del Instituto Tecnológico de Apizaco

Mes:
Enero

a)

Año:

b)

Alumnos:
0

c)

Docentes:
0

d)

Directivos:
0

e)

Empresas:
0

f)

Limpieza:
0

g)

Jardineria:
0

h)

Visitas:
0

i)

Vigilancia:
0

j)

Otros:
0

k)

Nota:

l)

Guardar Cancelar m)

Figura 59. Pantalla Formulario Control Población.

- a) En esta sección, se selecciona el Mes correspondiente del registro de RP.
- b) En esta sección, se selecciona el Año que corresponde el registro de RP.
- c) Alumnos: Campo para ingresar el número de población de alumnos que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- d) Docentes: Campo para ingresar el número de población de Docentes que ingresan mensualmente al Tecnológico.

- e) Directivos: Campo para ingresar el número de población de Directivos que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- f) Empresas: Campo para ingresar el número de población de Empresas que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- g) Limpieza: Campo para ingresar el número de población de Limpieza que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- h) jardinería: Campo para ingresar el número de población de jardinería que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- i) Visitas: Campo para ingresar el número de población de Visitas que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- j) Vigilancia: Campo para ingresar el número de población de Vigilancia que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- k) Otros: Campo para ingresar el número de población de Otros que ingresan mensualmente al Tecnológico.
- l) En este apartado tenemos los botones de guardar y cancelar. Para guardar el registro o para cancelar el registro y regresar a la pantalla anterior.

Notas: Es preciso indicar que no se pueden repetir registros que coincidan con mes y año esto para que no se malogre y tenga coherencia la información ingresada al sistema, de manera automática, el sistema no dejara ingresar registros duplicados que coincidan en mes y año.

Se deben rellenar los campos que lo soliciten, si falta algún campo por rellenar el propio formulario indicara que campo falta.

El sistema hará la suma de todas las clasificaciones de población y arrojará de la población total por mes.

Cuando se haya realizado un registro se mostrar el mensaje de registro exitoso por encima de la pantalla.

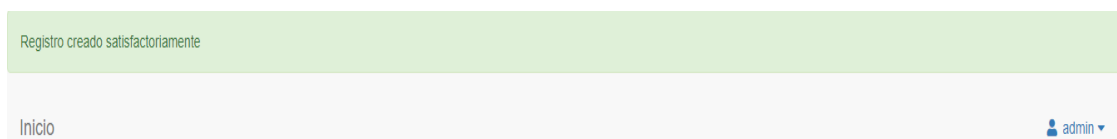


Figura 60. Pantalla Registro Población exitoso.

4.5.3 Modificación y Eliminación de datos:

Importante: Para poder realizar cambios en los registros de la información ingresada en la base de datos, tu usuario debe tener los privilegios necesarios para realizar dichas acciones, en caso de no contar con los permisos requeridos, acércate al coordinador del SGI para solicitarlos.

4.5.3.1 Modificación de datos:

Para poder modificar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Población. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el botón “+” (a) en el campo ID para que se despliegue todos los campos del registro y así mostrar el botón de modificar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea modificar, hay que realizar clic en el botón de modificar (b) correspondiente.

Menú Control Poblacion

[Nuevo](#)
[Excel](#) [PDF](#) [Imprimir](#) [Visualizar columnas](#)

Buscar:

Año ↑	Mes ↑	Alumnos ↑	Docentes ↑	Directivos ↑	Empresas ↑	Limpieza ↑	Jardineria ↑	Visitas ↑	Vigilancia ↑	Otros ↑	TOTAL ↑
a) 2022	[01] ENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Notas de registro No se hayan registros para este mes y año											
Agregado por: admin											
Acciones											
2022	[02] FEBRERO	240	19	0	0	261	195	250	258	0	1223
2022	[03] MARZO	3140	350	186	94	338	171	592	242	0	5113
2022	[04] ABRIL	828	207	180	101	201	136	513	263	0	2429
											Total: 8765

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Mostrar registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

Figura 61. Pantalla Menú Control Población - Modificar.

Esto nos llevara de nuevo al formulario de registro de información, pero el formulario contara con la información precargada del registro anterior.

Editar/Crear Registro de la Poblacion del Instituto Tecnológico de Apizaco

Mes:

Febrero

Año:

2022

Alumnos:

240

Docentes:

19

Directivos:

0

Empresas:

0

Limpieza:

261

Jardineria:

195

Visitas:

250

Vigilancia:

258

Otros:

0

Nota:

Guardar

Cancelar

Figura 62. Pantalla Formulario Población - Modificar.

Ya estando en el formulario, se puede realizar las modificaciones necesarias del registro para poder actualizar el registro y guardamos, o en caso de no realizar alguna modificación, se le dará clic al botón cancelar para cancelar la modificación del registro y regresar a la pantalla anterior.

Editar/Crear Registro de la Poblacion del Instituto Tecnológico de Apizaco

Mes:

Año:

Alumnos:

Docentes:

Directivos:

Empresas:

Limpieza:

Jardineria:

Visitas:

Vigilancia:

Otros:

Nota:

Figura 63. Pantalla Formulario Control Población - Modificado.

Cuando se haya realizado alguna modificación en un registro se mostrar el mensaje de “Registro Actualizado” por encima de la pantalla.

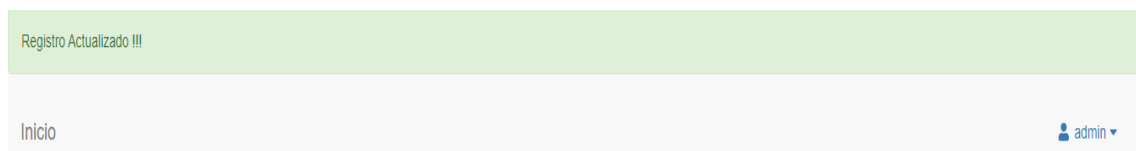


Figura 64. Pantalla Registro Población Modificado.

4.5.3.2 Eliminación de datos:

Para poder Eliminar un registro de la base de datos, se deberá ingresar desde el Menú Control Población. En la tabla desplegada de información se deberá dar clic en el botón “+” en el campo ID para que se despliegue todos los campos del registro y así mostrar el botón de Eliminar que se encuentran en los registros, es decir, si hay un registro en específico que se desea Eliminar, hay que realizar clic en el botón de Eliminar (c) correspondiente.

Menú Control Poblacion

[Nuevo](#)

[Excel](#) [PDF](#) [Imprimir](#) [Visualizar columnas](#)

Buscar:

Año	Mes	Alumnos	Docentes	Directivos	Empresas	Limpieza	Jardineria	Visitas	Vigilancia	Otros	TOTAL
2022	[01] ENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Notas de registro No se hayan registros para este mes y año Agregado por: admin Acciones Ver Eliminar Actualizar											
2022	[02] FEBRERO	240	19	0	0	261	195	250	258	0	1223
2022	[03] MARZO	3140	350	186	94	338	171	592	242	0	5113
2022	[04] ABRIL	828	207	180	101	201	136	513	263	0	2429
											Total: 8765

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Mostrar registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiete](#)

Figura 65. Pantalla Menú Control Población - Eliminar.

Esto nos llevará a una pantalla la cual nos preguntará si queremos eliminar el registro seleccionado, en la cual se muestra el mensaje ¿Eliminar 'Número de ID del registro correspondiente'?

En el cual deberemos dar clic en botón Sí, Eliminar, para borrar el registro, o en caso de no quererlo eliminar dar clic en el botón cancelar para regresar a la pantalla anterior.

Eliminar

¿Eliminar 16 ?

Sí, eliminar

Cancelar

Figura 66. Pantalla Mensaje eliminación de registro Población.

¡¡¡Cuando se haya realizado la eliminación de un registro se mostrar el mensaje de "Registro Eliminado!!!", por encima de la pantalla.

Registro eliminado !!!

Inicio admin

Figura 67. Pantalla Registro Población Eliminado.

5. Generación de gráficas.

El objetivo principal del sistema es proporcionar información instantánea sobre los consumos y generación resultantes de los controles operativos de la Gestión Ambiental. Para lograr esto, se presentan gráficos que muestran el consumo de agua de los pozos, el consumo de energía eléctrica, la generación de residuos sólidos urbanos y la generación de residuos peligrosos en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Además, se mostrará gráficamente el consumo y la generación per cápita correspondientes a estos aspectos, tanto a nivel mensual como anual.

Para poder acceder a los gráficos de cada control operativo se debe de dar clic en el módulo Reportes Agua, Reportes Energía, Reportes RP, Reportes RSU, Reportes Población, Que se desea acceder, estos módulos de reportes se encuentran en el menú lateral izquierdo, cada módulo en general tendrá la siguiente secuencia de opciones. Consumo total, Consumo Per Cápita, Consumo total – año y Per Cápita – año. recuerda que es necesario que tu usuario cuente con los privilegios necesarios para poder acceder a cualquiera de estos módulos.



Figura 68. Menú Reportes.

Todos los módulos a excepción del módulo de población cuentan con las mismas opciones, La representación de los datos en las gráficas es la siguiente:

Reporte total: Se muestran los valores de consumo o generación por mes, es decir se grafican los datos por puntos mensuales hasta completar un ciclo por año. Los valores se van graficando, dependiendo la información ingresada anteriormente en los módulos de control de operaciones. Este módulo sirve para verificar el comportamiento de consumo o generación por mes.

Reporte Per Cápita: Se muestran los valores de consumo o generación Per Cápita por mes, es decir se grafican los datos por puntos mensuales hasta completar un ciclo por año. Los valores se van graficando, dependiendo la información ingresada anteriormente en los módulos de control de operaciones, es necesario que para que grafique se deben ingresar información del módulo de control operativo y de población. Este módulo sirve para verificar el comportamiento de consumo Per cápita por mes.

Reporte Total – Año: Se muestran la suma los valores de consumo o generación por año, es decir se realiza una suma de todos los meses que con su año de coincidencia y se muestra la información por año y posteriormente se grafica en barras. Los valores se van graficando, dependiendo la información ingresada anteriormente en los módulos de control de operaciones. Este módulo sirve para verificar el comportamiento de consumo o generación por año

Reporte Total – Per Cápita: Se muestran la suma los valores de consumo o generación Per Cápita por año, es decir se realiza una suma de todos los meses que con su año de coincidencia y se muestra la información por año y posteriormente se grafica en barras. Los valores se van graficando, dependiendo la información ingresada anteriormente en los módulos de control de operaciones. Este módulo sirve para verificar el comportamiento de consumo o generación Per Cápita por año.

En el caso del módulo de reporte de población solo se mostrará la gráfica de población por mes.

Es necesario indicar que para que los módulos de reportes puedan graficar requieren en que se haya ingresado previamente información en los módulos de control. Y en caso para los reportes Per Cápita se requiere que coincidan en año y mes los módulos de agua, energía, RSU y RP con el módulo de control de población, ya que esto permite que el sistema de manera automática realice las operaciones necesarias para poder presentar la información y graficas necesarias. En caso de no contener información se mostrará la leyenda no hay registros y no se mostrará ninguna grafica.

5.1 Uso de gráficos:

Para el uso de controles de los gráficos se describe de manera generalizada, dependiendo la sección que se haya elegido para ver los gráficos, se mostraran de distinta manera. Pero en todos los casos la funcionalidad es la misma.

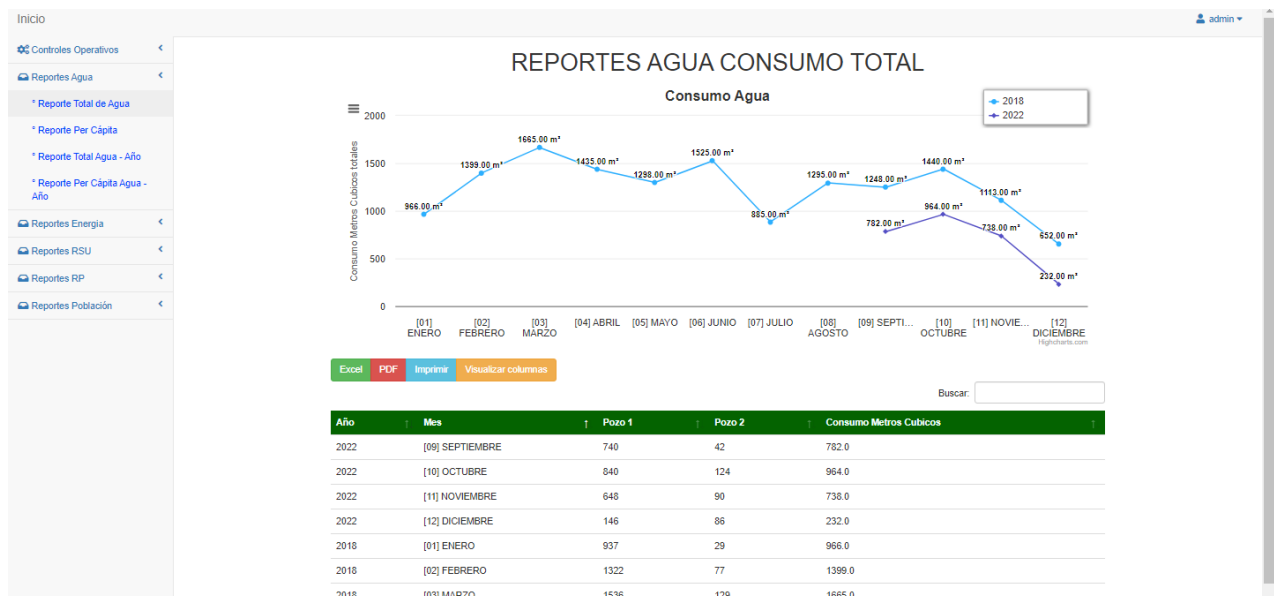


Figura 68. Pantalla Gráficos.

La pantalla de gráficos se compone por las siguientes secciones:

Panel grafico: donde se muestra de manera grafica el comportamiento de cada uno de los controles operativos.

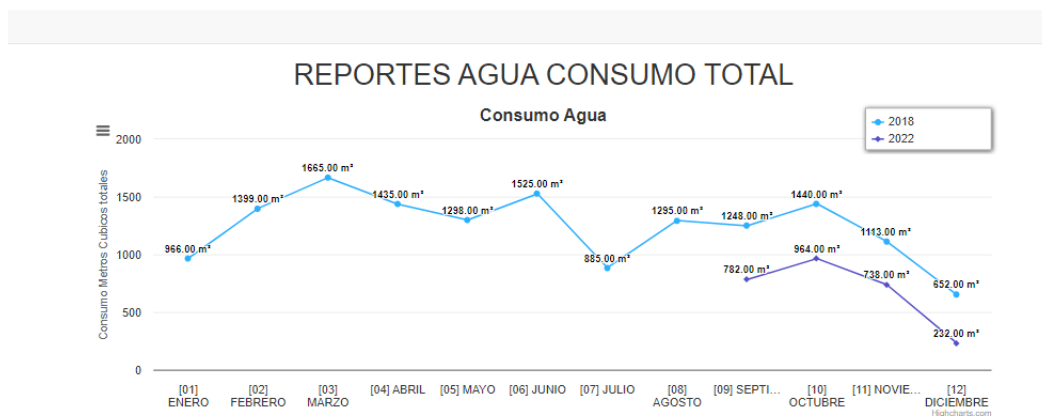


Figura 69. Gráficos.

Esta sección puede contener el grafico lineal por puntos, o de barras dependiendo la opción seleccionada, en esta se representa la información gráfica de la información ingresada con anterioridad.

Se muestra la información por mes y por líneas temporales, es decir se va separando por años.

Igualmente se muestra un cuadro de leyenda la cual indica el año que se está graficando, (Puede cambiar la información visualizada), este mismo cuadro sirve para activar o desactivar la visualización de las gráficas, dando clic sobre cada una de ellas.

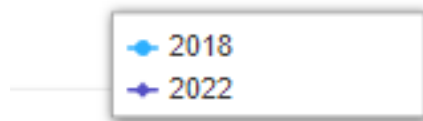


Figura 70. Leyendas.

Contamos con una sección que nos dará varias opciones a nuestro gráfico, para poder acceder a estas opciones debemos hacer clic en el botón que se encuentra en la esquina superior izquierda del gráfico.



Figura 71. Botón opciones gráficos.

Al dar clic en el botón se desplegarán varias opciones:

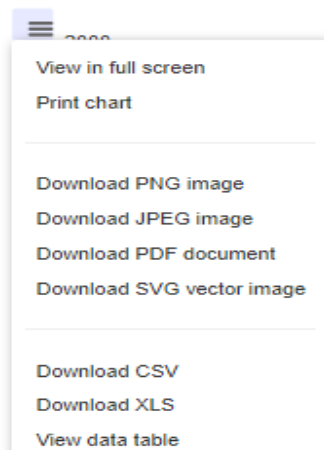


Figura 72. Opciones gráficas.

En las cuales tenemos las opciones para poder ver el grafico en tamaño completo de la pantalla, imprimir el grafico, descargar el grafico en distintos formatos de imagen, y poder visualizar los datos que se grafican.

Por Ejemplo, al dar clic en **View in full screen**, se mostrará en grafico en pantalla completa en la cual se puede interactuar de una mejor manera para visualizar los datos. si acercamos el puntero a cada uno de los puntos que se grafican se mostrara la información completa de esos registros, generalmente se determina por año, mes y consumo o generación total o Per Cápita.

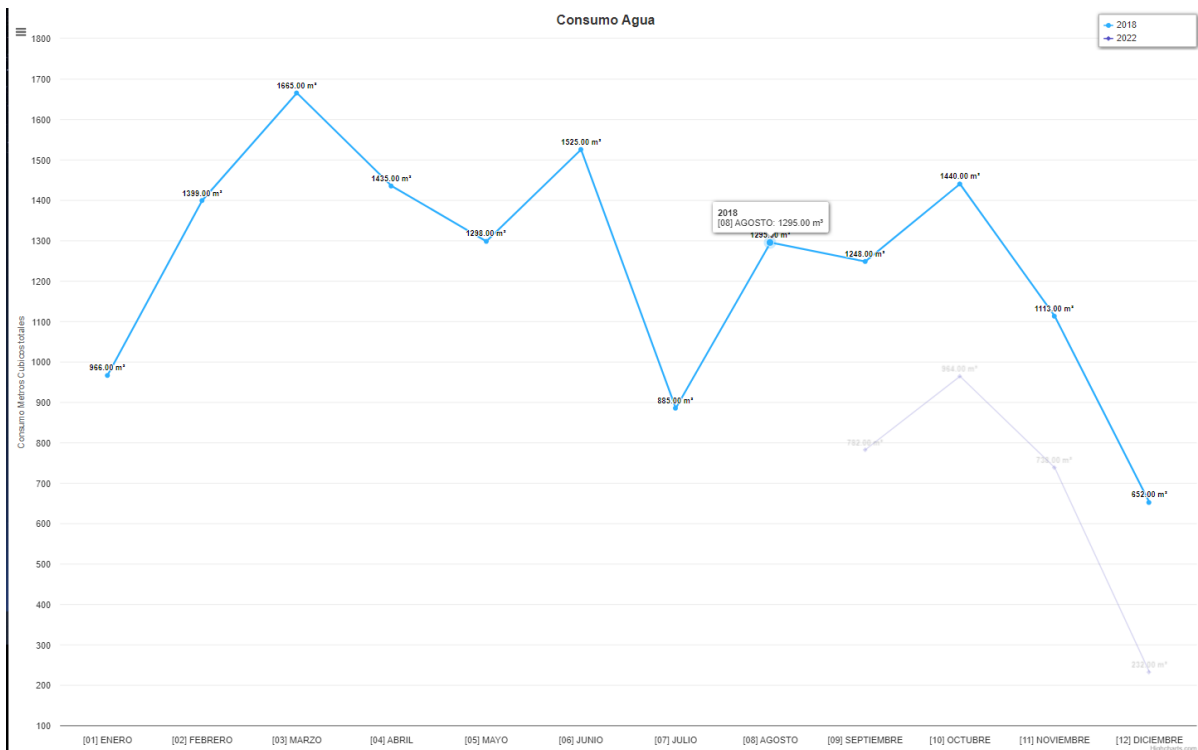


Figura 72. Pantalla completa.

Para salir del modo pantalla completa se deberá presionar el botón escape del teclado.

Si damos clic al botón **Print Chart**, se sacará una pantalla que se imprimirá del gráfico presentado.

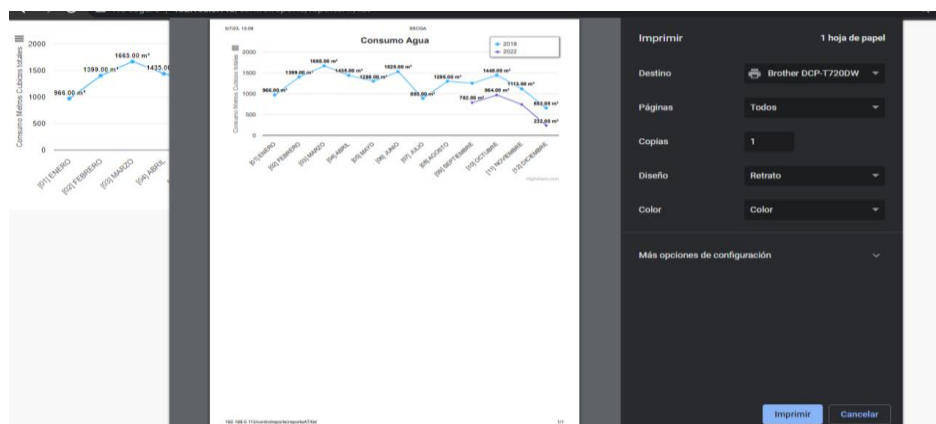


Figura 73. Impresión directa.

Igualmente tenemos los botones de descarga el grafico en cualquiera de los siguientes formatos, PNG, JPG, PDF y SVG. En cual nos descargara a nuestro equipo un archivo en el cual podemos visualizar el grafico.

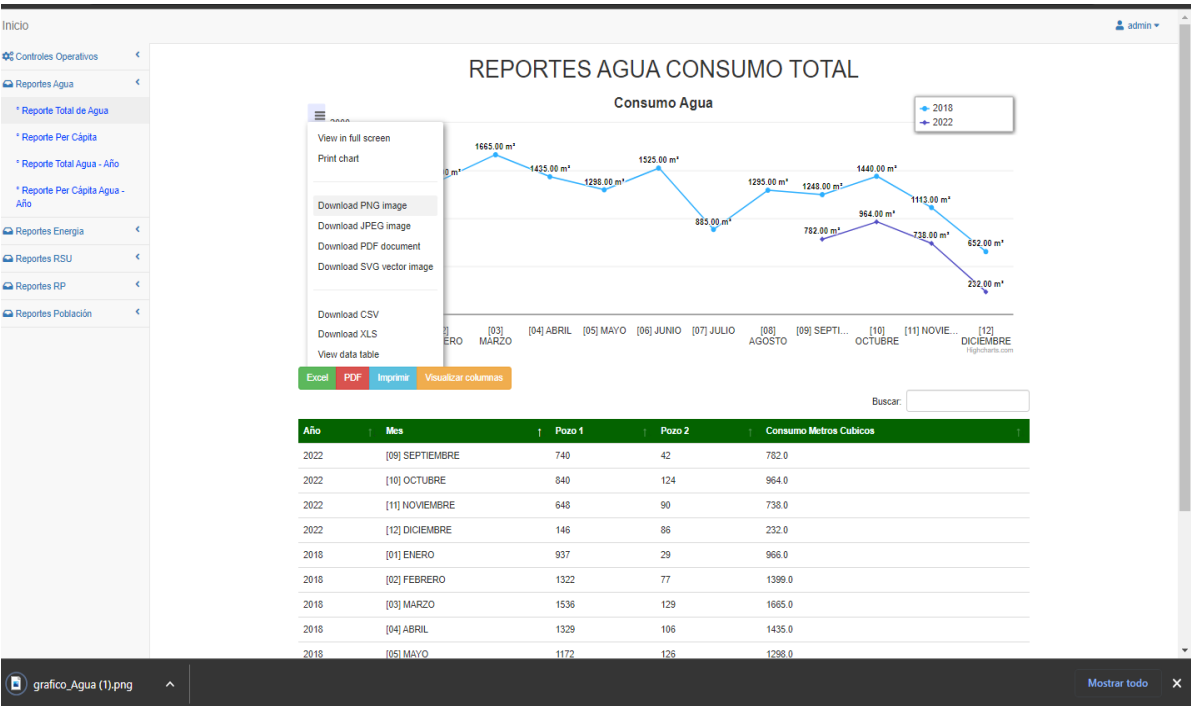


Figura 74. Descarga de archivos.

El archivo descargado se guardará en la carpeta de descargas y generalmente se estaría visualizando de esta manera:

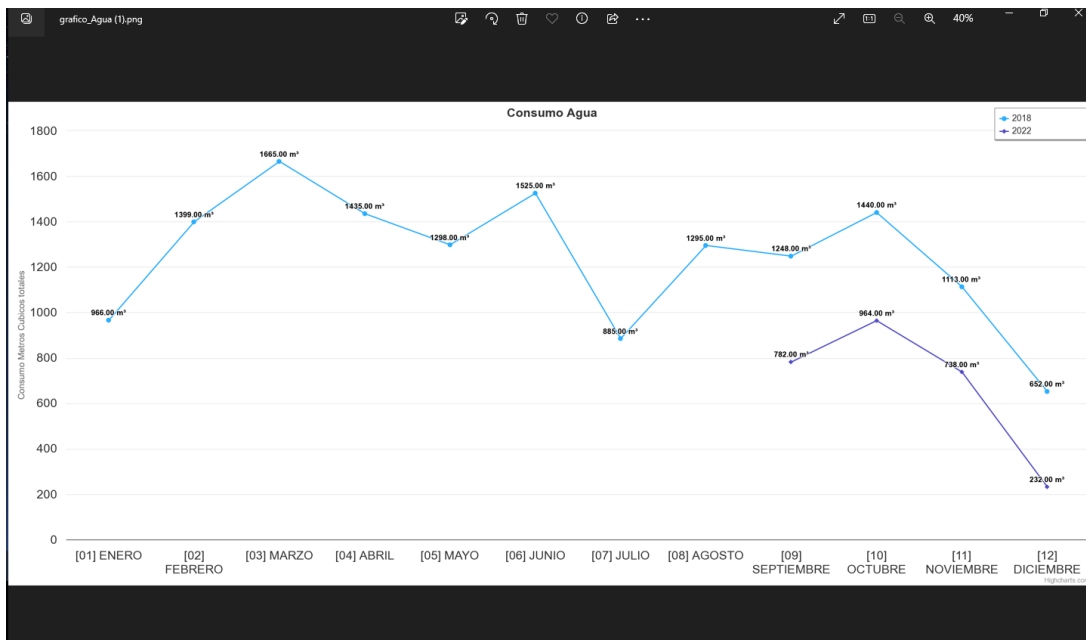


Figura 75. Visualización de archivos.

Igualmente, como en las secciones anteriores se la gráfica va acompañada de una tabla de datos. la cual solo mostrará los datos relevantes para graficar.

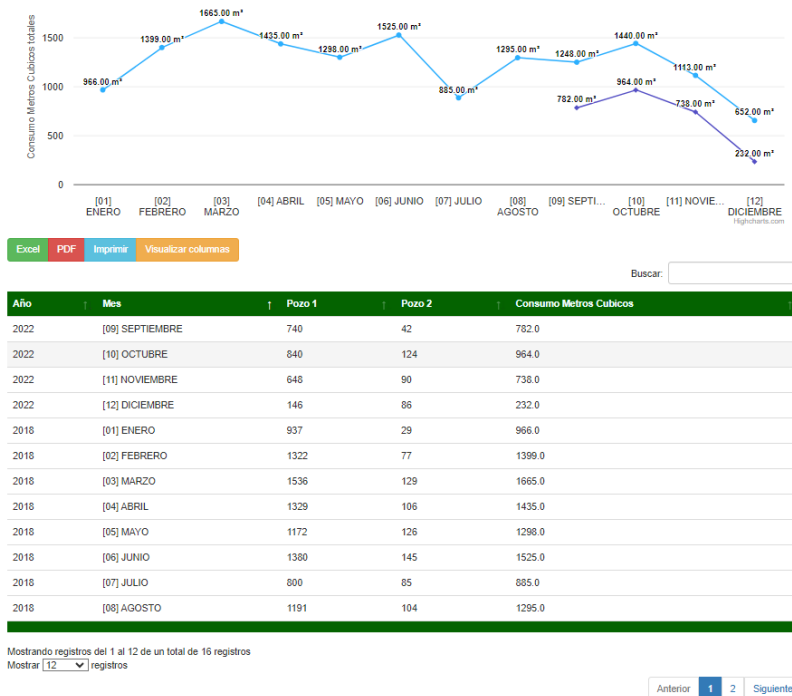


Figura 76. Tabla de datos.

Una función añadida en la tabla de datos, se puede usar la sección buscar para ir actualizando en tiempo real la gráfica. Es decir, puedes aplicar filtros de búsqueda por ejemplo escribir el año, mes, etc., y se actualizara la tabla de datos y en consecuencia el grafico.

6. Solución de errores comunes:

1. Error 404 - Página no encontrada:

- Posible causa: La URL ingresada es incorrecta o la página solicitada no existe en el sistema.

- Solución: Verifica la URL y asegúrate de ingresarla correctamente. Si el problema persiste, comunícate con el administrador del sistema o el soporte técnico para obtener asistencia.

2. Error de validación de formulario:

- Posible causa: Al enviar un formulario, algunos campos pueden no cumplir con los requisitos de formato o pueden estar vacíos.

- Solución: Verifica que todos los campos obligatorios estén completos y que los datos ingresados cumplan con los requisitos especificados. Revisa los mensajes de error que se muestran junto a los campos y realiza las correcciones necesarias.

3. Error de autenticación:

- Posible causa: Las credenciales de inicio de sesión son incorrectas o el usuario no tiene permisos para acceder a ciertas funciones o áreas del sistema.

- Solución: Asegúrate de ingresar las credenciales correctas. Si olvidaste tu contraseña, sigue el procedimiento de restablecimiento de contraseña. Si sigues experimentando problemas de autenticación, comunícate con el administrador del sistema o el soporte técnico.

4. Error de conexión a la base de datos:

- Posible causa: El sistema no puede establecer una conexión exitosa con la base de datos.

- Solución: Asegúrate de que la base de datos esté en funcionamiento y sea accesible. Si el problema persiste, comunícate con el administrador del sistema o el soporte técnico.

7. Créditos finales.

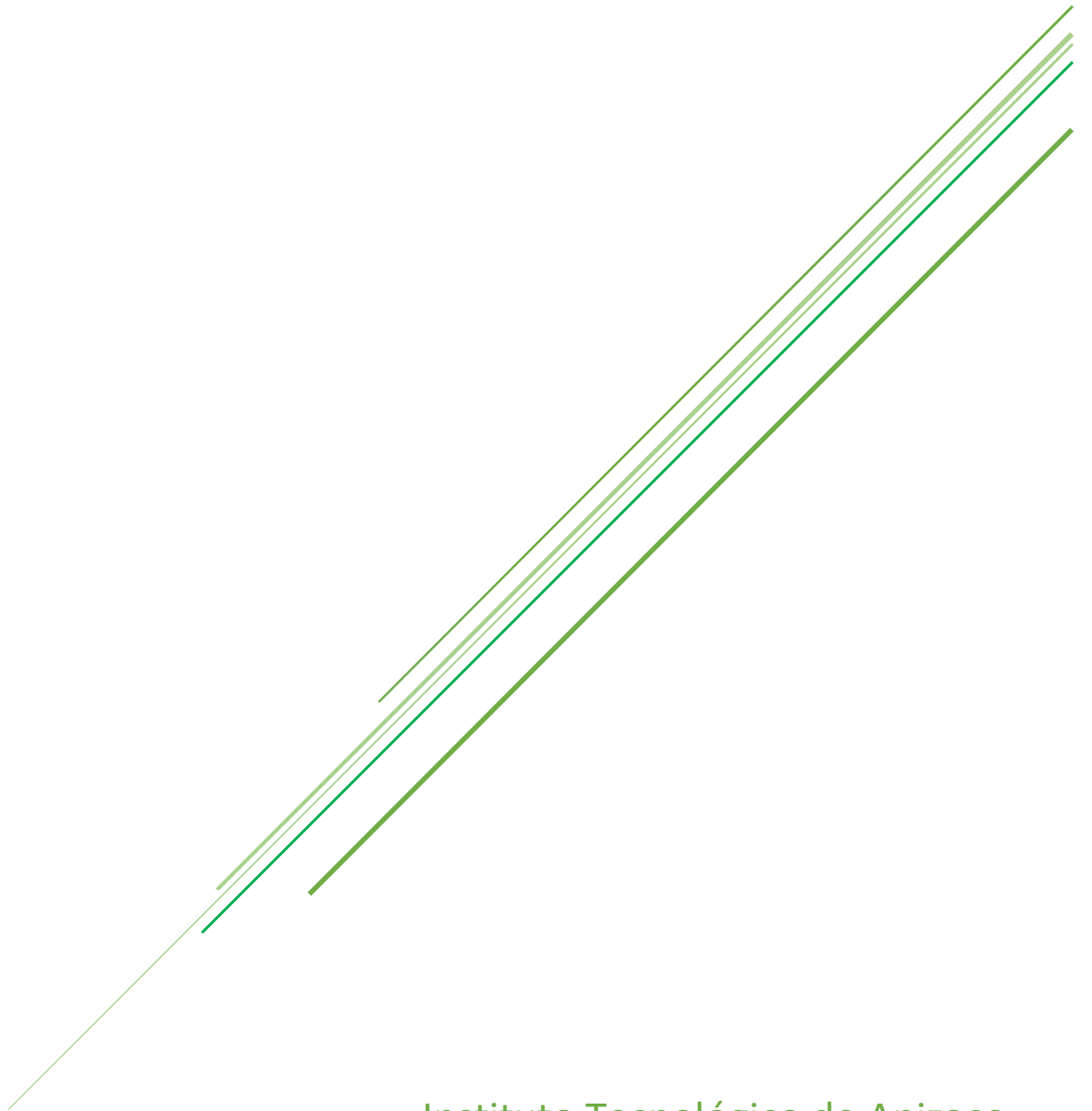
Este manual ha sido desarrollado por el alumno José Eduardo Cadena Hernández con numero de control 11370771 de la carrera de ingeniería de las Tecnologías de la Información y comunicaciones, bajo la supervisión del Maestro en Computación, Juan Ramos Ramos como parte del proyecto denominado Sistema de Seguimientos de Controles de Gestión Ambiental.

Tecnologías utilizadas:

- Django: El sistema web ha sido desarrollado utilizando el framework Django, un entorno de desarrollo web de alto nivel basado en Python. Django proporciona una estructura robusta y eficiente para crear aplicaciones web rápidas y seguras.
- Python: El lenguaje de programación Python ha sido utilizado para implementar la lógica y la funcionalidad del sistema. Python es un lenguaje versátil y de fácil comprensión que permite el desarrollo ágil y escalable de aplicaciones web.
- MySQL: Se ha utilizado MySQL como sistema de gestión de bases de datos relacional para almacenar y gestionar los datos del sistema. MySQL es conocido por su rendimiento, confiabilidad y amplia compatibilidad con diversas tecnologías.
- DataTables: DataTables es una biblioteca de JavaScript que se ha utilizado para mejorar la visualización y la interacción con los datos en tablas. Proporciona funcionalidades avanzadas, como ordenamiento, filtrado y paginación, facilitando la manipulación y presentación de grandes conjuntos de datos.
- Highcharts: Highcharts es una biblioteca de gráficos interactivos basada en JavaScript que se ha utilizado para generar visualizaciones de datos atractivas y dinámicas en el sistema. Highcharts ofrece una amplia gama de opciones de personalización y es compatible con varios tipos de gráficos, como barras, líneas, áreas y más.
- JavaScript: JavaScript se ha utilizado para mejorar la interactividad y la experiencia del usuario en el sistema. Este lenguaje de programación del lado del cliente permite la manipulación dinámica de elementos HTML y la implementación de acciones y eventos personalizados.

MANUAL DE ADMINISTRACION

Manual de panel de administración Django



Instituto Tecnológico de Apizaco
Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones

Contenido

Introducción	2
Acceso al Panel de Administración.....	2
Interfaz de usuario.....	3
Tablero.....	3
Aplicaciones	3
Modelos.....	4
Tareas comunes	4
Agregar un nuevo registro.....	5
Editar un registro existente	5
Eliminar un registro	5
Usuarios.....	5
Roles de usuario.....	5
Crear un nuevo usuario	6
Editar un usuario existente.....	8
Eliminar un usuario	8
Restablecer contraseña	9
Usuario activo/inactivo	10
Conclusiones.....	10

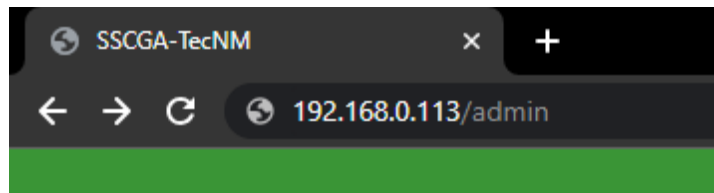
Manual de Usuario - Panel de Administración de Django

Introducción

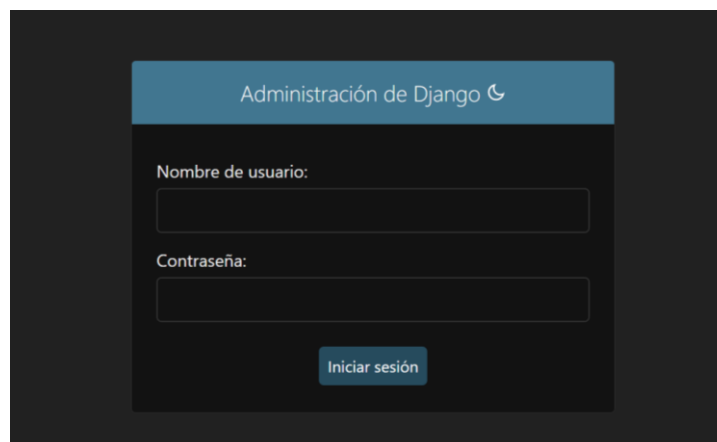
El Panel de Administración de Django es una poderosa herramienta que te permite gestionar y administrar los datos de tu sitio web de manera fácil y eficiente. Este manual te proporcionará una descripción general de las características y funcionalidades clave del Panel de Administración, así como instrucciones paso a paso para realizar tareas comunes.

Acceso al Panel de Administración

1. Abre tu navegador web y navega hasta la URL de tu sitio web.
2. Agrega "/admin" al final de la URL (por ejemplo, "http://www.ejemplo.com/admin").



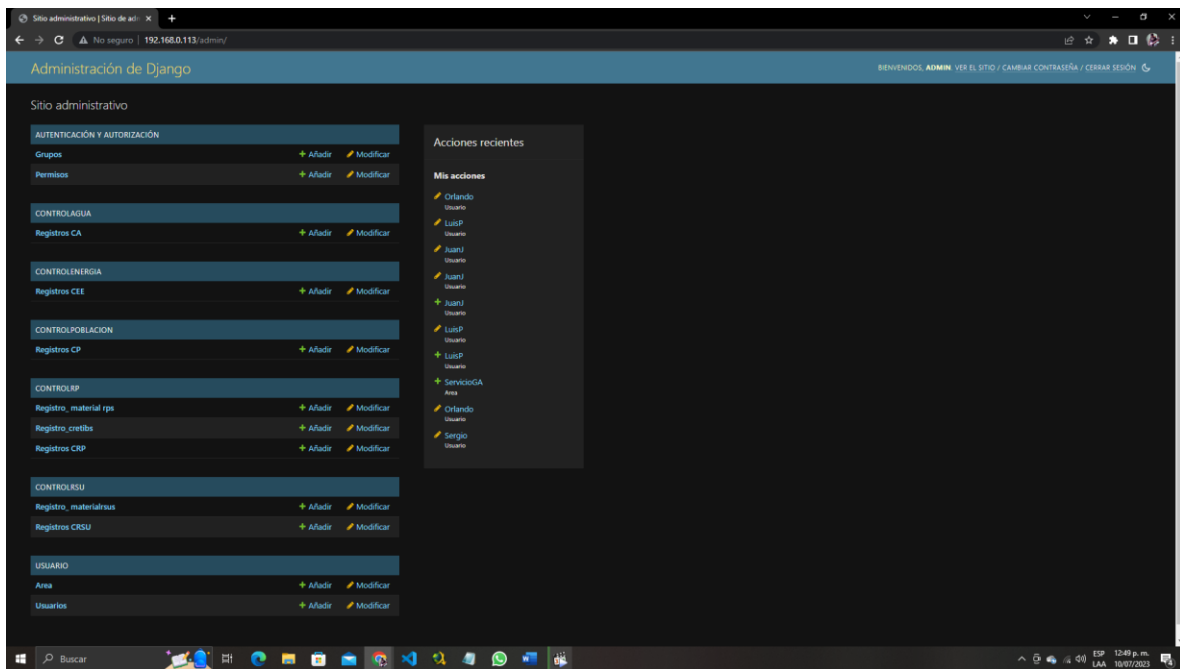
3. Aparecerá la página de inicio de sesión del Panel de Administración de Django.



4. Ingresa tu nombre de usuario y contraseña proporcionados por el administrador del sistema.
5. Haz clic en el botón "Iniciar sesión" para acceder al Panel de Administración.

Interfaz de usuario

Una vez que hayas iniciado sesión en el Panel de Administración, verás una interfaz de usuario con varias secciones y opciones. A continuación, se describen las secciones clave:



Tablero

El tablero es la página principal del Panel de Administración. Proporciona una descripción general de los datos y actividades importantes de tu sitio web.

Aplicaciones

En esta sección, encontrarás una lista de todas las aplicaciones registradas en tu proyecto Django. Cada aplicación representa un componente específico de tu sitio web y puede contener modelos de datos relacionados.

AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN		
Grupos	+ Añadir	✎ Modificar
Permisos	+ Añadir	✎ Modificar
CONTROLAGUA		
Registros CA	+ Añadir	✎ Modificar
CONTROLENERGIA		
Registros CEE	+ Añadir	✎ Modificar
CONTROLPOBLACION		
Registros CP	+ Añadir	✎ Modificar
CONTROLRP		
Registro_material rps	+ Añadir	✎ Modificar
Registro_cretibs	+ Añadir	✎ Modificar
Registros CRP	+ Añadir	✎ Modificar
CONTROLRSU		
Registro_materialrsus	+ Añadir	✎ Modificar
Registros CRSU	+ Añadir	✎ Modificar
USUARIO		
Area	+ Añadir	✎ Modificar
Usuarios	+ Añadir	✎ Modificar

Modelos

Dentro de cada aplicación, verás una lista de modelos de datos disponibles. Los modelos representan las entidades o tablas en tu base de datos y te permiten agregar, editar y eliminar registros.

Registro_material rps	+ Añadir	✎ Modificar
Registro_cretibs	+ Añadir	✎ Modificar
Registros CRP	+ Añadir	✎ Modificar

Tareas comunes

A continuación, se presentan algunas tareas comunes que puedes realizar en el Panel de Administración:

Agregar un nuevo registro

1. Navega hasta la sección de la aplicación y modelo correspondiente.
2. Haz clic en el botón "Agregar" o "Crear" para abrir el formulario de creación.
3. Completa los campos requeridos y proporciona los detalles necesarios.
4. Haz clic en el botón "Guardar" para agregar el nuevo registro a la base de datos.

Editar un registro existente

1. Encuentra el registro que deseas editar en la lista de registros.
2. Haz clic en el enlace o botón de edición asociado al registro.
3. Realiza los cambios necesarios en el formulario de edición.
4. Haz clic en el botón "Guardar" para guardar los cambios en la base de datos.

Eliminar un registro

1. Encuentra el registro que deseas eliminar en la lista de registros.
2. Selecciona el registro haciendo clic en la casilla de verificación asociada.
3. Haz clic en el botón "Eliminar" o "Borrar" para confirmar la eliminación.

Usuarios

La sección de Usuarios te permite agregar, editar y eliminar usuarios que pueden acceder al Panel de Administración. Los usuarios pueden tener diferentes roles y configuraciones de cuenta. A continuación, se describen algunas características adicionales relacionadas con los usuarios:

Roles de usuario

Superusuario: Un superusuario tiene acceso completo y privilegios administrativos en el Panel de Administración. Puede realizar todas las acciones y tareas disponibles sin restricciones.

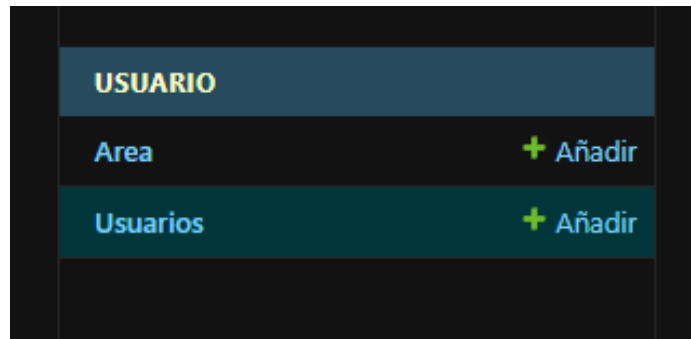
Staff: Un usuario con el rol de staff tiene permisos especiales y acceso a ciertas funcionalidades en el Panel de Administración. Puede realizar tareas administrativas limitadas, como la gestión de usuarios y la edición de registros en modelos específicos.

Usuario regular: Un usuario regular tiene permisos básicos y puede acceder a las funcionalidades y registros específicos que le hayan sido asignados.

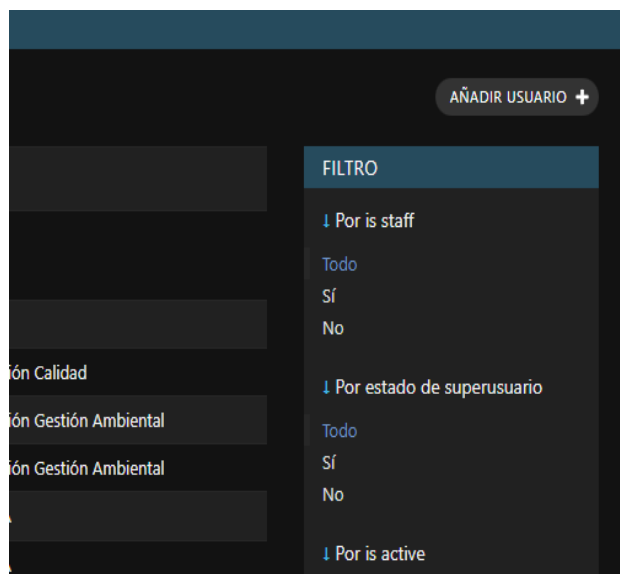
Manual Panel administración Django del sistema SSGCA

Crear un nuevo usuario

Navega hasta la sección "Usuarios".



Haz clic en el botón "Añadir Usuario" para abrir el formulario de creación de usuarios.

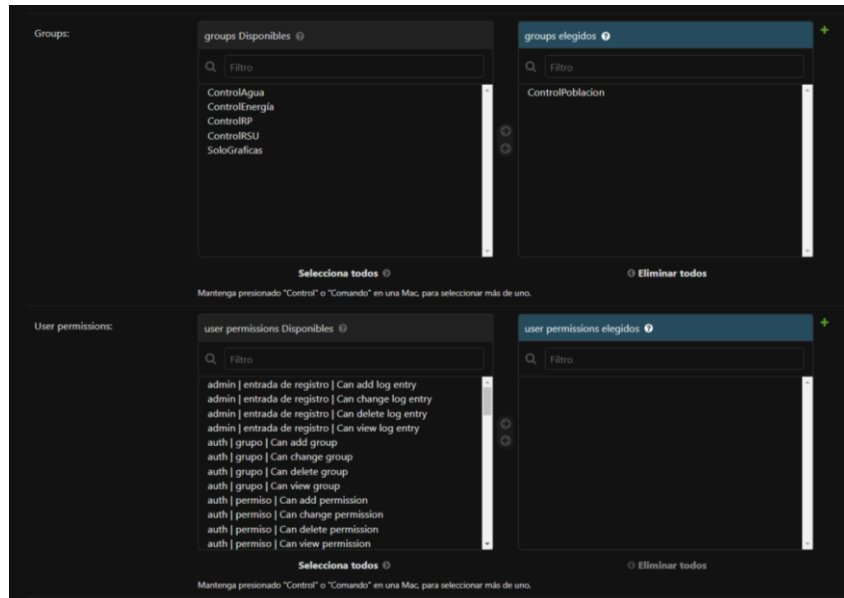


Completa los campos requeridos, como nombre de usuario, contraseña y dirección de correo electrónico.

A screenshot of the Django administration interface for adding a new user. The page title is 'Administración de Django'. The breadcrumb trail is 'Inicio > Usuario > Usuarios > Añadir usuario'. The main heading is 'Añadir usuario'. Below it, there's a text instruction: 'Primero, ingrese un nombre de usuario y contraseña. Luego, podrá editar más opciones del usuario.' The form contains several fields: 'Nombre de usuario:', 'Correo Electrónico:', 'Nombres:', 'Apellidos:', 'Contraseña:', and 'Contraseña (confirmación):'. There are also checkboxes for 'is staff', 'is superuser', and 'is active'. At the bottom, there's an 'Area:' field with a dropdown menu and a '+ Añadir' button.

Manual Panel administración Django del sistema SSGCA

Asigna los permisos necesarios al usuario, ya sea seleccionando grupos existentes o configurando permisos individuales.



Establece el rol del usuario según corresponda (superusuario, staff o usuario regular).

Marca la casilla "Activo" si deseas que el usuario tenga acceso al sistema.

Haz clic en el botón "Guardar" para crear el nuevo usuario.

The screenshot shows the Django user creation form. It features three checkboxes for user roles: 'Is active', 'Is staff', and 'Estado de superusuario'. Below these checkboxes is a text label: 'Indica que este usuario tiene todos los permisos sin asignárselos explícitamente.' At the bottom of the form are three buttons: 'GUARDAR', 'Guardar y añadir otro', and 'Guardar y continuar editando'.

Manual Panel administración Django del sistema SSGCA

Editar un usuario existente

Seleccione usuario a modificar

🔍

Acción: seleccionados 0 de 8

☐	NOMBRE DE USUARIO	CORREO ELECTRÓNICO	NOMBRES	APELLIDOS	IS STAFF	AREA
☐	admin	juan.rr@apizaco.tecnm.mx	Juan	Ramos Ramos	✓	Coordinación Calidad
☐	CoordinadorGA	estela.dh@apizaco.tecnm.mx	Estela	Dominguez Hernández	✓	Coordinación Gestión Ambiental
☐	Joaquin	l19370465@apizaco.tecnm.mx	Alejandro Joaquin	Mirto Hernández	✗	Coordinación Gestión Ambiental
☐	JuanJ	l18370420@apizaco.tecnm.mx	Juan Jesus	Martinez Armas	✗	ServicioGA
☐	LuisP	l18370468@apizaco.tecnm.mx	Luis	Perez Castillo	✗	ServicioGA
☐	Orlando	lc16370807@apizaco.tecnm.mx	Orlando	Avila Cabrera	✗	Coordinación Gestión Ambiental
☐	Sergio	l18370387@apizaco.tecnm.mx	Sergio	Hernandez Hernandez	✗	Coordinación Gestión Ambiental
☐	test1	correo@correo.com	test	test	✗	Testeo

8 usuarios

1. Encuentra el usuario que deseas editar en la lista de usuarios.
2. Haz clic en el enlace o botón de edición asociado al usuario.
3. Realiza los cambios necesarios en el formulario de edición, como actualizar la contraseña o cambiar los permisos.
4. Actualiza el rol del usuario según corresponda.
5. Marca o desmarca la casilla "Activo" para permitir o bloquear el acceso del usuario al sistema.
6. Haz clic en el botón "Guardar" para guardar los cambios.

Eliminar un usuario

Seleccione usuario a modificar

🔍

Acción: 1 de 8 seleccionado

☐	NOMBRE DE USUARIO	CORREO ELECTRÓNICO	NOMBRES	APELLIDOS	IS STAFF	AREA
☐	admin	juan.rr@apizaco.tecnm.mx	Juan	Ramos Ramos	✓	Coordinación Calidad
☐	CoordinadorGA	estela.dh@apizaco.tecnm.mx	Estela	Dominguez Hernández	✓	Coordinación Gestión Ambiental
☐	Joaquin	l19370465@apizaco.tecnm.mx	Alejandro Joaquin	Mirto Hernández	✗	Coordinación Gestión Ambiental
☐	JuanJ	l18370420@apizaco.tecnm.mx	Juan Jesus	Martinez Armas	✗	ServicioGA
☐	LuisP	l18370468@apizaco.tecnm.mx	Luis	Perez Castillo	✗	ServicioGA
☐	Orlando	lc16370807@apizaco.tecnm.mx	Orlando	Avila Cabrera	✗	Coordinación Gestión Ambiental
☐	Sergio	l18370387@apizaco.tecnm.mx	Sergio	Hernandez Hernandez	✗	Coordinación Gestión Ambiental
☒	test1	correo@correo.com	test	test	✗	Testeo

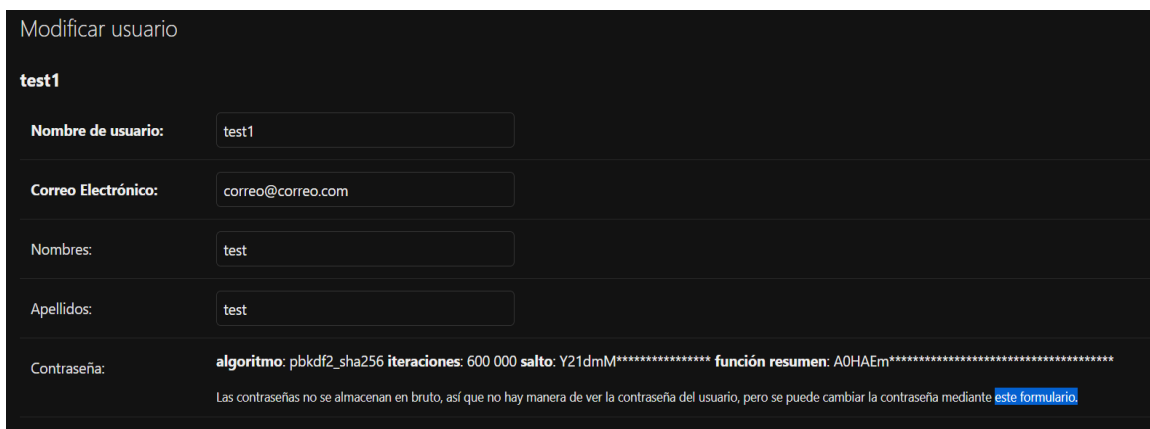
8 usuarios

Manual Panel administración Django del sistema SSGCA

1. Encuentra el usuario que deseas eliminar en la lista de usuarios.
2. Selecciona el usuario haciendo clic en la casilla de verificación asociada.
3. Haz clic en el botón "Eliminar" o "Borrar" para confirmar la eliminación.

Restablecer contraseña

1. El Panel de Administración de Django también proporciona una opción para restablecer la contraseña de un usuario en caso de que olvide la suya.
2. Navega hasta la sección "Usuarios".
3. Encuentra el usuario al que deseas restablecer la contraseña en la lista de usuarios.
4. Haz clic en el enlace o botón de edición asociado al usuario.
5. Haz clic en el enlace "Restablecer contraseña" para iniciar el proceso de restablecimiento.



Modificar usuario

test1

Nombre de usuario:

Correo Electrónico:

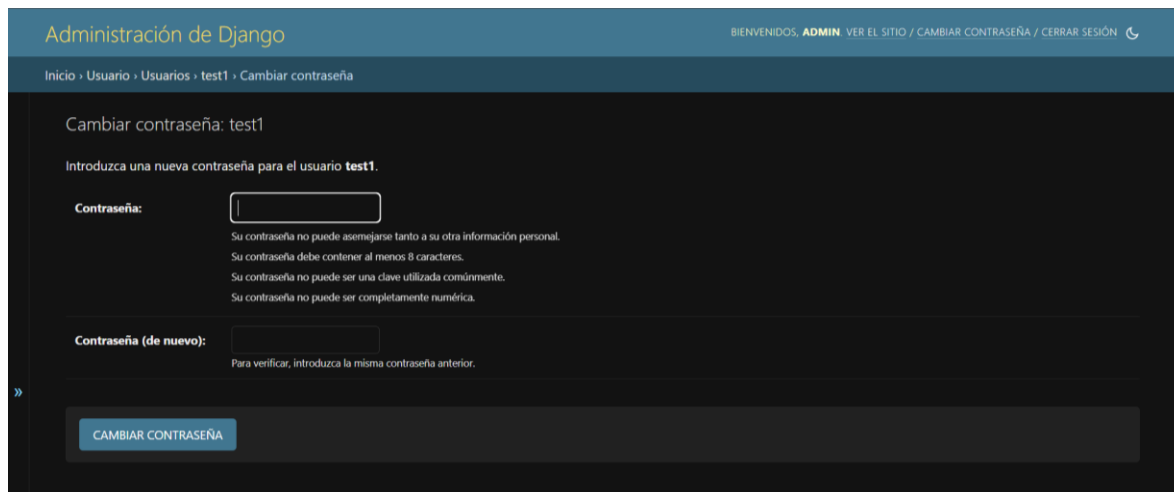
Nombres:

Apellidos:

Contraseña: **algoritmo:** pbkdf2_sha256 **iteraciones:** 600 000 **salto:** Y21dmM***** **función resumen:** A0HAE*****

Las contraseñas no se almacenan en bruto, así que no hay manera de ver la contraseña del usuario, pero se puede cambiar la contraseña mediante [este formulario](#).

Esto nos enviara a un formulario para crear una nueva contraseña para el usuario seleccionado.



Administración de Django BIENVENIDOS, ADMIN VER EL SITIO / CAMBIAR CONTRASEÑA / CERRAR SESIÓN

Inicio » Usuario » Usuarios » test1 » Cambiar contraseña

Cambiar contraseña: test1

Introduzca una nueva contraseña para el usuario **test1**.

Contraseña:

Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
Su contraseña no puede ser una clave utilizada comúnmente.
Su contraseña no puede ser completamente numérica.

Contraseña (de nuevo):

Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.

»

CAMBIAR CONTRASEÑA

Sigue las instrucciones dadas para crear una nueva contraseña para el usuario seleccionado.

Usuario activo/inactivo

Puedes controlar el estado de un usuario, permitiendo o bloqueando su acceso al sistema. Un usuario activo puede iniciar sesión y acceder al Panel de Administración, mientras que un usuario inactivo no puede hacerlo.

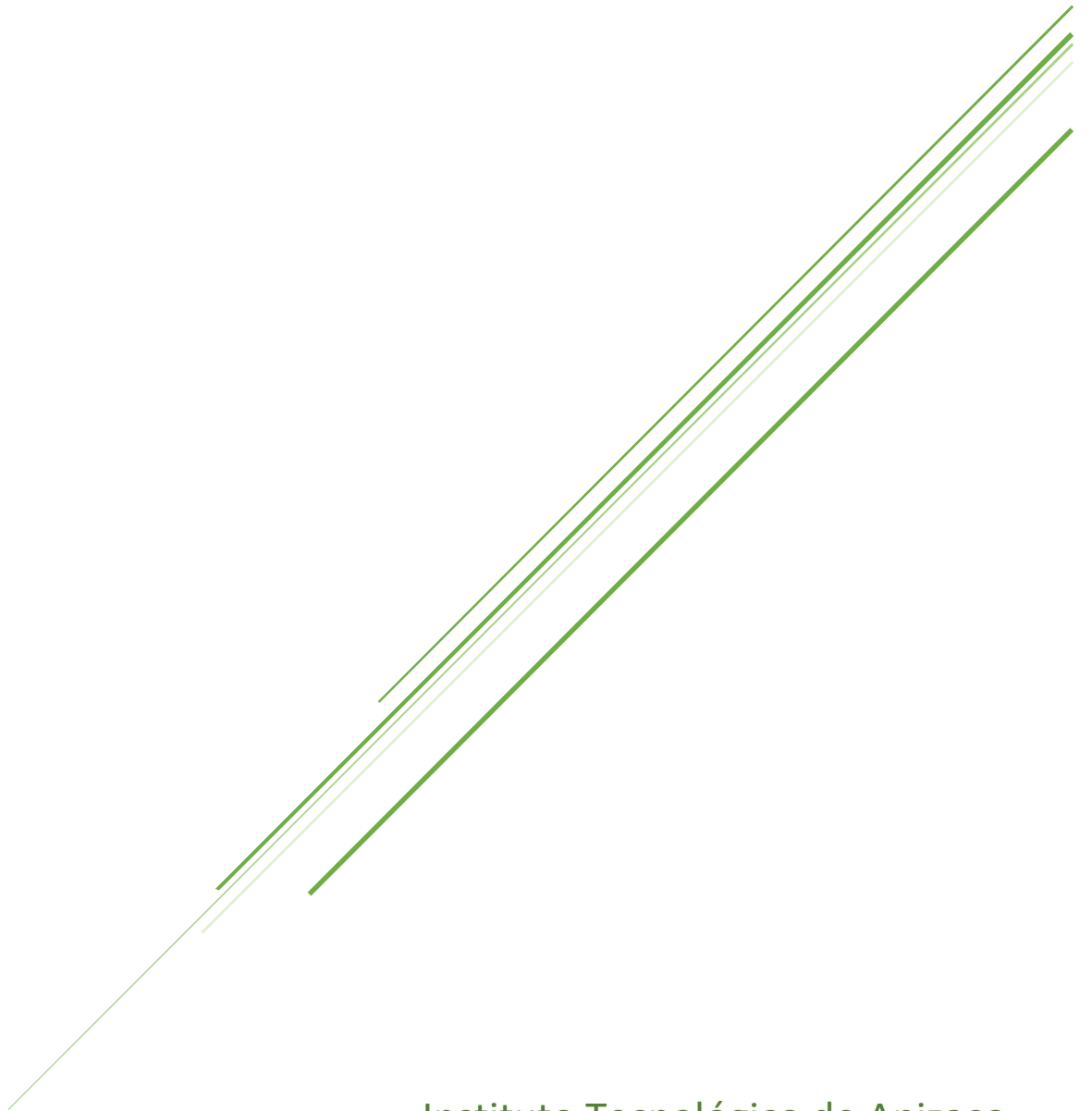
Para activar o desactivar un usuario, simplemente marca o desmarca la casilla "Activo" en el formulario de edición del usuario.

Conclusiones

El Panel de Administración de Django es una herramienta muy útil para gestionar y administrar los datos de tu sitio web. Este manual de usuario te ha proporcionado una introducción básica a las características y funcionalidades clave del Panel de Administración, así como instrucciones para realizar tareas comunes. Explora más a fondo la documentación oficial de Django para aprovechar al máximo esta herramienta y adaptarla a tus necesidades específicas.

MANUAL DESPLIEGUE DJANGO

Despliegue de aplicación Django en Servidor Web Apache



Instituto Tecnológico de Apizaco
José Eduardo Cadena Hernández

Contenido

Bienvenida.....	2
Propósito del manual	2
Requisitos.....	2
Paso 1: Preparación del entorno	4
Paso 2: Configuración del entorno virtual.....	5
Paso 3: Configuración de la base de datos.....	6
Paso 4: Configuración de Apache y Django.....	7
Paso 5 (Opcional): Creación de un servicio para activar la aplicación automáticamente	8
Comentarios finales	9

Bienvenida

¡Bienvenido al manual técnico para desplegar una aplicación Django en un servidor web Apache! Este manual te proporcionará instrucciones detalladas para configurar y desplegar tu aplicación web en un entorno virtual utilizando el sistema Linux (preferentemente Debian). Asegúrate de seguir todas las instrucciones cuidadosamente para lograr un despliegue exitoso.

Propósito del manual

El propósito de este manual es guiar a los estudiantes de carrera universitaria de Computación y a otros usuarios interesados en el despliegue de aplicaciones web Django en un entorno virtual con Apache. Al seguir las instrucciones proporcionadas, podrás configurar adecuadamente el servidor web y garantizar el funcionamiento correcto de tu aplicación.

Requisitos

Antes de comenzar, asegúrate de cumplir con los siguientes requisitos:

Sistema: Se requiere un sistema Linux, de preferencia Debian, para el despliegue de la aplicación Django.

Características recomendadas para el servidor web: Verifica que tu servidor cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

Procesador de al menos 1 GHz y 1 GB de RAM (se recomienda un mejor rendimiento con más recursos).

Espacio en disco suficiente para el sistema operativo, aplicaciones y archivos de la aplicación web.

Conexión a Internet estable.

Configuraciones de firewall adecuadas para permitir el tráfico web (puerto 80).

Aplicaciones necesarias para instalar

Python 3: Verifica si está instalado ejecutando el siguiente comando:

```
python3 --version
```

Si no está instalado, puedes instalarlo con el siguiente comando:

```
sudo apt install python3
```

Virtualenv: Es útil para crear entornos virtuales aislados. Instálalo ejecutando el siguiente comando:

```
sudo apt install python3-venv
```


Apache 2: Verifica si está instalado ejecutando el siguiente comando:

apache2 -v

Si no está instalado, puedes instalarlo con el siguiente comando:

sudo apt install apache2

PostgreSQL: Verifica si está instalado ejecutando el siguiente comando:

psql --version

Si no está instalado, puedes instalarlo con el siguiente comando:

sudo apt install postgresql postgresql-contrib

Permisos de usuario: Debes tener privilegios de administrador o acceso de superusuario para realizar algunas configuraciones y comandos.

Paso 1: Preparación del entorno

Actualiza tu sistema Linux ejecutando los siguientes comandos desde la terminal.

sudo apt update sudo apt upgrade

Instala Python 3 ejecutando el siguiente comando:

sudo apt install python3

Instala Virtualenv ejecutando el siguiente comando:

sudo apt install python3-venv

Instala Apache 2 ejecutando el siguiente comando:

sudo apt install apache2

Instala PostgreSQL ejecutando el siguiente comando:

sudo apt install postgresql postgresql-contrib

Paso 2: Configuración del entorno virtual

Crea un directorio para tu proyecto en la ubicación deseada. Por ejemplo, a nivel de raíz del disco duro:

```
sudo mkdir /ruta_directorio
```

Reemplaza "/ruta_directorio" con la ruta deseada para tu proyecto.

Navega hasta el directorio recién creado:

```
cd /ruta_directorio
```

Crea un entorno virtual utilizando Virtualenv y actívalo:

```
python3 -m venv nombre_entorno source nombre_entorno/bin/activate
```

Reemplaza "nombre_entorno" con el nombre que desees para tu entorno virtual.

Instala Django dentro del entorno virtual:

```
pip install django
```

Exporta los requisitos de la aplicación desde tu entorno de desarrollo:

```
pip freeze > requirements.txt
```

Paso 3: Configuración de la base de datos

Crea una base de datos en PostgreSQL para tu aplicación Django. Inicia sesión como el usuario "postgres" ejecutando el siguiente comando:

```
sudo -u postgres psql
```

Dentro de PostgreSQL, crea una base de datos y un usuario con privilegios para esa base de datos. Por ejemplo:

```
CREATE DATABASE nombre_basedatos;  
CREATE USER nombre_usuario WITH PASSWORD 'contraseña';  
GRANT ALL PRIVILEGES ON DATABASE nombre_basedatos TO nombre_usuario;  
\q
```

Reemplaza "nombre_basedatos", "nombre_usuario" y "contraseña" con los valores correspondientes.

Actualiza el archivo de configuración de Django ("settings.py") con los detalles de conexión a la base de datos. Busca la sección "DATABASES" y modifica los valores según corresponda:

```
DATABASES = {  
    'default': {  
        'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql',  
        'NAME': 'nombre_basedatos',  
        'USER': 'nombre_usuario',  
        'PASSWORD': 'contraseña',  
        'HOST': 'localhost',  
        'PORT': '',  
    }  
}
```

Paso 4: Configuración de Apache y Django

Crea un archivo de configuración de Apache para tu aplicación ejecutando el siguiente comando:

```
sudo nano /etc/apache2/sites-available/nombre_app.conf
```

Reemplaza "nombre_app" con el nombre que desees para tu aplicación.

Dentro del archivo, agrega la siguiente configuración, reemplazando "nombre_app" y "ruta_directorio" con los valores correspondientes:

```
<VirtualHost *:80>
    ServerName nombre_app.com
    ServerAlias www.nombre_app.com
    DocumentRoot /ruta_directorio/nombre_app

    WSGIDaemonProcess    nombre_app    python-path=/ruta_directorio/nombre_app    python-
home=/ruta_entorno
    WSGIProcessGroup nombre_app
    WSGIScriptAlias / /ruta_directorio/nombre_app/wsgi.py

    <Directory /ruta_directorio/nombre_app>
        <Files wsgi.py>
            Require all granted
        </Files>
    </Directory>
</VirtualHost>
```

Asegúrate de reemplazar "/ruta_directorio" con la ruta completa del directorio de tu proyecto y "/ruta_entorno" con la ruta del entorno virtual.

Guarda y cierra el archivo (Ctrl+O, Enter, Ctrl+X).

Habilita el archivo de configuración ejecutando el siguiente comando:

```
sudo a2ensite nombre_app
```

Reinicia Apache para que los cambios surtan efecto:

```
sudo service apache2 restart
```

Paso 5 (Opcional): Creación de un servicio para activar la aplicación automáticamente

Si deseas que tu aplicación Django se active automáticamente al iniciar o reiniciar el servidor, puedes crear un servicio en Linux utilizando Systemd. Sigue estos pasos para configurarlo:

Crea un archivo de servicio para tu aplicación ejecutando el siguiente comando:

```
sudo nano /etc/systemd/system/nombre_app.service
```

Reemplaza "nombre_app" con el nombre que desees para tu servicio.

Dentro del archivo, agrega la siguiente configuración:

[Unit]

Description=Nombre de la aplicación Django

After=network.target

[Service]

User=nombre_usuario

Group=nombre_grupo

WorkingDirectory=/ruta_directorio

ExecStart=/ruta_entorno/bin/python /ruta_directorio/manage.py runserver 0.0.0.0:8000

[Install]

WantedBy=multi-user.target

Asegúrate de reemplazar "nombre_usuario", "nombre_grupo", "/ruta_directorio" y "/ruta_entorno" con los valores correspondientes.

Guarda y cierra el archivo (Ctrl+O, Enter, Ctrl+X).

Habilita el servicio para que se inicie automáticamente al arrancar el servidor:

```
sudo systemctl enable nombre_app
```

Inicia el servicio para activar la aplicación:

```
sudo systemctl start nombre_app
```

Verifica el estado del servicio para asegurarte de que esté funcionando correctamente:

```
sudo systemctl status nombre_app
```

Ahora, cada vez que se inicie o reinicie el servidor, el servicio "nombre_app" se activará automáticamente y tu aplicación Django estará disponible en el puerto 8000.

Recuerda que estos pasos son opcionales y dependen de tus necesidades y preferencias. Asegúrate de ajustar la configuración del servicio de acuerdo con tu entorno y configuración específicos.

Comentarios finales

¡Felicitaciones! Has completado los pasos necesarios para desplegar tu aplicación Django en un entorno virtual con Apache. Ahora puedes acceder a tu aplicación web a través de la dirección de tu servidor. Recuerda que este manual solo cubre los aspectos básicos del despliegue, y existen otras configuraciones y optimizaciones que podrías realizar según tus necesidades específicas.

Recuerda que este es solo un borrador detallado del manual técnico. Puedes personalizarlo aún más, agregar más detalles o secciones, e incluir capturas de pantalla si lo deseas. También es importante revisar y verificar la exactitud de las rutas y nombres de archivos específicos a tu aplicación.

Si tienes alguna otra consulta o necesitas más ayuda, no dudes en preguntar. ¡Buena suerte con tu despliegue de la aplicación Django!

Documentación oficial de Django: <https://docs.djangoproject.com/>

Esta es la documentación oficial de Django, donde encontrarás guías detalladas, tutoriales, referencias y más para todas las versiones de Django. Es una excelente fuente de información para aprender sobre los conceptos y características de Django.

Documentación de Python: <https://docs.python.org/>

Python es el lenguaje de programación en el que se basa Django, por lo que la documentación oficial de Python es fundamental para comprender la sintaxis, las bibliotecas estándar y otros aspectos del lenguaje. Aquí encontrarás tutoriales, referencias y guías de estilo para Python.

Documentación de PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/docs/>

Si estás utilizando PostgreSQL como base de datos para tu aplicación Django, la documentación oficial de PostgreSQL te brindará información completa sobre la configuración, administración y uso de PostgreSQL. Aquí encontrarás instrucciones detalladas, ejemplos y referencias para aprovechar al máximo tu base de datos.

Documentación de Apache: <https://httpd.apache.org/docs/>

Si estás utilizando Apache como servidor web para tu aplicación Django, la documentación oficial de Apache te ayudará a comprender su configuración, opciones de hosting virtual, directivas y más. Aquí encontrarás guías y referencias para administrar y optimizar tu servidor web.