

PROGRAMA DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS



ESTRUCTURAS DE DATOS

CÓDIGO:	0772	PONDERACIÓN:	6
ESCUELA DE INGENIERÍA EN:	CIENCIAS Y SISTEMAS	ÁREA A LA QUE PERTENECE:	DESARROLLO DE SOFTWARE
PRE-REQUISITO:	771 - INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y COMPUTACIÓN 2 796 - LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACIÓN 962 - MATEMÁTICA PARA COMPUTACIÓN 2	POST REQUISITO:	722 - TEORÍA DE SISTEMAS 1 781 - ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2 773 - MANEJO E IMPLEMENTACIÓN DE ARCHIVOS
CATEGORÍA:	OBLIGATORIO	VIGENCIA:	PRIMER SEMESTRE 2026
HORAS POR SEMANA DEL CURSO:	4	HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:	1.7
HORAS DE AUTOAPRENDIZAJE:	163	TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE:	4
CATEDRÁTICO (A):	ALVARO OBRAYAN HERNÁNDEZ GARCÍA	AUXILIAR:	Jens Jeremy Pablo Sosof
EDIFICIO:	Meet	SECCIÓN:	B
SALÓN DEL CURSO:	Meet Virtual	SALÓN DEL LABORATORIO:	Meet Virtual
DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:	Miércoles y viernes	DIAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:	Miércoles
HORARIO DEL CURSO:	7:10 - 8:50	HORARIO DEL LABORATORIO:	17:20 - 19:00

Breve descripción del Laboratorio

El laboratorio del curso se centra en el estudio formal de las técnicas de gestión de los datos en la memoria de un computador y de los algoritmos que los manipulan. Se enfatiza especialmente en las características de una buena programación: modularidad, encapsulación de información, reutilización de código y eficiencia en la implementación de algoritmos. Estas características se estudiarán mediante distintos paradigmas de desarrollo de software. El laboratorio tiene como objetivo proporcionar un espacio en el que el estudiante aplique los conocimientos obtenidos en clase para solucionar problemas de implementación. Al final del curso, el estudiante deberá demostrar un dominio total de las estructuras de datos vistas durante el laboratorio, independientemente del ambiente de desarrollo. Además, será capaz de decidir la estructura de datos adecuada según los requisitos del contexto de aplicación.

Índice

Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado.....	4
Competencias Específicas	4
Competencias Generales	4
Competencias del Laboratorio.....	5
Competencia(s) Específicas(s).....	5
Competencia(s) General(es).....	5
Diseño Didáctico por Competencias.....	6
Sesión de Diagnóstico	6
Evaluación de conocimientos previos.....	6
Presentación del tutor	6
Presentación de los estudiantes	6
Presentación del programa del curso.....	6
Evaluación de conocimientos del laboratorio actual.....	7
Sesión No. 1, Unidad No. 1 y No. 2	7
Conocimiento (Saber)	7
Habilidades (Saber Hacer)	8
Sesión No. 2, Unidad No. 2 y Unidad No. 3.....	8
Valor de la semana (Saber ser)	8
Conocimiento (Saber)	8
Habilidades (Saber Hacer)	9
Sesión No. 3, Unidad No. 3.....	9
Valor de la semana (Saber ser)	9
Conocimiento (Saber)	9
Habilidades (Saber Hacer)	10
Sesión No. 4, Unidad No. 3.....	10
Valor de la semana (Saber ser)	10
Conocimiento (Saber)	10
Habilidades (Saber Hacer)	11
Sesión No. 5, Unidad No. 3.....	11
Valor de la semana (Saber ser)	11
Conocimiento (Saber)	11
Habilidades (Saber Hacer)	12
Sesión No. 6, Unidad No. 4.....	12
Valor de la semana (Saber ser)	12
Conocimiento (Saber)	12
Habilidades (Saber Hacer)	13
Sesión No. 7, Unidad No. 5.....	13
Valor de la semana (Saber ser)	13
Conocimiento (Saber)	13
Habilidades (Saber Hacer)	14
Sesión No. 8, Unidad No. 5.....	14
Valor de la semana (Saber ser)	14
Conocimiento (Saber)	14
Habilidades (Saber Hacer)	15

Sesión No. 9, Unidad No. 6.....	15
Valor de la semana (Saber ser).....	15
Conocimiento (Saber)	15
Habilidades (Saber Hacer)	16
Sesión No. 10, Unidad No. 6.....	16
Valor de la semana (Saber ser).....	16
Conocimiento (Saber)	16
Habilidades (Saber Hacer)	17
Sesión No. 11, Unidad No. 6.....	17
Valor de la semana (Saber ser).....	17
Conocimiento (Saber)	17
Habilidades (Saber Hacer)	18
Tiempo de Auto-aprendizaje	18
Rúbrica de Evaluación.....	18
Resumen de Ponderaciones	19
Normativa Académica y Ética del Curso	19
Equipo Académico	20
Coordinador del Área	20
Sección A	20
Sección B	21
Sección C.....	22
Bibliografía	23

Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado

Competencias Específicas

No.	Competencia
1	Aplica los conocimientos de su disciplina en la elaboración, fundamentación y defensa de argumentos para prevenir y resolver problemas complejos en su campo profesional, identificando y aplicando innovaciones.
2	Demuestra pensamiento crítico, actitud investigativa y rigor analítico en el planteamiento y la resolución de problemas complejos.
3	Toma decisiones profesionales con base en fundamentos teóricos, datos e información pertinente, válida y confiable.
4	Identifica sus necesidades de actualización, capacitación y formación, durante su proceso formativo y en el ejercicio profesional, y busca los medios para cubrirlas por medios formales e informales, nacionales e internacionales, presenciales y en línea.

Competencias Generales

No.	Competencia
1	Aplica principios básicos de ingeniería, ciencias de computación y sistemas de información y comunicación, en la formulación y resolución adecuada de problemas complejos.
2	Aplica estándares de calidad, eficiencia y seguridad en la implementación adecuada de soluciones de software, hardware y TIC en general.
3	Maneja e Interpreta adecuadamente datos masivos, sean estos estructurados o no estructurados, facilitando su visualización e interpretación de forma eficaz en apoyo a la toma de decisiones.
4	Construye soluciones integrales trabajando en forma colaborativa y propositiva en equipos interdisciplinarios, en forma presencial o utilizando plataformas virtuales.

Competencias del Laboratorio

Competencia(s) Específicas(s)

No.	Competencia	Nivel de Aprendizaje
1	Implementa estructuras de datos como listas, pilas, colas y árboles empleando programación orientada a objetos y puntos para desarrollar soluciones modulares y eficientes	Aplicar
2	Diseña algoritmos de búsqueda, ordenamiento y comprensión de datos integrando análisis de complejidad y estructuras eficientes para mejorar el rendimiento en el procesamiento de información	Crear
3	Analiza el comportamiento de algoritmos sobre distintas estructuras de datos utilizando técnicas de análisis de casos y notación O grande para seleccionar soluciones óptimas	Analizar
4	Utiliza técnicas de hashing y comprensión aplicando algoritmos como Huffman y Tablas Hash para optimizar el almacenamiento y recuperación de datos	Aplicar
5	Desarrolla soluciones que integran blockchain y criptografía implementando algoritmos de consenso y cifrado para asegurar la integridad y seguridad de los datos	Crear

Competencia(s) General(es)

No.	Competencia	Nivel de Aprendizaje
1	Aplica principios de programación y estructuras de datos utilizando distintos lenguajes y control de versiones para resolver problemas de organización y almacenamiento de datos de forma eficiente	Aplicar
2	Maneja grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados aplicando estructuras de árboles, grafos y tablas hash para optimizar procesos y búsqueda y toma de decisiones	Aplicar

Diseño Didáctico por Competencias

Esta sección organiza las sesiones del laboratorio en función de las competencias que el estudiante debe desarrollar. Cada clase incluye valores (saber ser), contenidos teóricos (saber) y habilidades prácticas (saber hacer), permitiendo un aprendizaje integral y aplicado. Las actividades están alineadas con los objetivos del curso y el perfil del egresado.

Sesión de Diagnóstico

Evaluación de conocimientos previos

Se aplicará una actividad diagnóstica con el objetivo de identificar el nivel de conocimientos y habilidades que los estudiantes poseen al inicio del curso. No influye en la nota final, pero es obligatoria para todos los estudiantes.

Tipo de Actividad	Descripción
Google Forms	Preguntas sobre conocimientos previos al curso de estructuras de datos.

Presentación del tutor

El tutor se presenta formalmente al grupo, compartiendo su formación académica, experiencia profesional y educativa, así como sus expectativas sobre el curso. También se abordan aspectos como normas de convivencia, canales de comunicación, disponibilidad para consultas y métodos de acompañamiento.

Presentación de los estudiantes

Se escogen un grupo de estudiantes al azar. En su presentación, se les pedirá que comparten información básica como su nombre, intereses personales o profesionales, experiencias previas relacionadas con el curso y sus expectativas. Esta actividad busca promover la interacción, el reconocimiento entre pares y la construcción de un entorno participativo y respetuoso.

Presentación del programa del curso

Se presenta el contenido del programa del curso, se aclaran dudas y se fomenta el compromiso del estudiante con su aprendizaje.

Evaluación de conocimientos del laboratorio actual

Se realiza una evaluación o práctica que permite conocer el grado de familiaridad de los estudiantes con las herramientas, entornos o competencias técnicas necesarias para el laboratorio actual.

Tipo de Actividad	Descripción
por ejemplo, uso de simuladores, entornos de desarrollo, hardware específico, etc. Puede incluir ejercicios prácticos, pruebas técnicas o autoevaluaciones guiadas.	

Sesión No. 1, Unidad No. 1 y No. 2

Nombre: Disciplina
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación

Conocimiento (Saber)

Competencia(s)	
<ul style="list-style-type: none"> Aplica principios de programación y estructuras de datos utilizando distintos lenguajes y control de versiones para resolver problemas de organización y almacenamiento de datos de forma eficiente Analiza el comportamiento de algoritmos sobre distintas estructuras de datos utilizando técnicas de análisis de casos y notación O grande para seleccionar soluciones óptimas 	
Tema	Subtema
Introducción a TDA (Tipos de Datos Abstractos)	Tipos de datos primitivos y compuestos
	Tipos de datos abstractos
	Operaciones con tipos de datos abstractos
	Definición y clasificación de las estructuras de datos
	Nodos
	Punteros
Principios del Lenguaje de programación a utilizar	Instalación y configuración de la herramienta

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Aplica principios de programación y estructuras de datos utilizando distintos lenguajes y control de versiones para resolver problemas de organización y almacenamiento de datos de forma eficiente.	Otros	0

Sesión No. 2, Unidad No. 2 y Unidad No. 3

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Honestidad
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia(s)	
Tema	Subtema
Principios del Lenguaje de programación a utilizar	Tipos de datos básicos Estructuras de control Métodos y funciones Manejo de memoria
Lista simplemente enlazada y estructuras con políticas de acceso especial	Definición y características de la lista simplemente enlazada Operaciones de una lista simplemente enlazada

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Analiza el comportamiento de algoritmos sobre distintas estructuras de datos utilizando técnicas de análisis de casos y notación O grande para seleccionar soluciones óptimas	Actividad	0

Sesión No. 3, Unidad No. 3

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Autonomía
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia(s)	
Tema	Subtema
Lista simplemente enlazada y estructuras con políticas de acceso especial	Definición y características de la pila y la cola
	Operaciones de una pila
	Operaciones de una cola
	Cuestionario de lista simplemente enlazada y estructuras de acceso especial
Variantes de listas enlazadas: parte 1	Definición y características de una lista doblemente

	enlazada
Variantes de listas enlazadas: parte 2	Operaciones de una lista doblemente enlazada

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Aplica principios de programación y estructuras de datos utilizando distintos lenguajes y control de versiones para resolver problemas de organización y almacenamiento de datos de forma eficiente.	N/A	N/A

Sesión No. 4, Unidad No. 3

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Pensamiento Crítico
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia(s)	
<ul style="list-style-type: none"> Aplica principios de programación y estructuras de datos utilizando distintos lenguajes y control de versiones para resolver problemas de organización y almacenamiento de datos de forma eficiente Diseña algoritmos de búsqueda, ordenamiento y comprensión de datos integrando análisis de complejidad y estructuras eficientes para mejorar el rendimiento en el procesamiento de información 	
Tema	Subtema
Variantes de listas enlazadas: parte 3	Definición de una lista circular
Variantes de listas enlazadas: parte 4	Características de una lista circular

Variantes de listas enlazadas: parte 5	Operaciones en una lista circular
Variantes de listas enlazadas: parte 2	Definición lista de listas
Variantes de listas enlazadas: parte 3	Características lista de listas
Variantes de listas enlazadas: parte 4	Operaciones de una lista de listas

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Diseña algoritmos de búsqueda, ordenamiento y comprensión de datos integrando análisis de complejidad y estructuras eficientes para mejorar el rendimiento en el procesamiento de información	Cuestionario /Corto	0

Sesión No. 5, Unidad No. 3

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Resiliencia
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia	
<ul style="list-style-type: none"> Analiza el comportamiento de algoritmos sobre distintas estructuras de datos utilizando técnicas de análisis de casos y notación O grande para seleccionar soluciones óptimas. Diseña algoritmos de búsqueda, ordenamiento y comprensión de datos integrando análisis de complejidad y estructuras eficientes para mejorar el rendimiento en el procesamiento de información 	
Tema	Subtema
Variantes de listas enlazadas: parte 5	Definición de mapeo lexicográfico
Variantes de listas enlazadas: parte 6	Tipos de mapeo lexicográfico (row-major y column-major)

Algoritmos de ordenamiento y búsqueda	Algoritmos de ordenamiento
Algoritmos de ordenamiento y búsqueda	Algoritmos de búsqueda
Algoritmos de ordenamiento y búsqueda	Aplicación de algoritmos
Algoritmos de ordenamiento y búsqueda	Taller práctico: Algoritmos de ordenamiento
Algoritmos de ordenamiento y búsqueda	Taller práctico: Algoritmos de búsqueda

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Analiza el comportamiento de algoritmos sobre distintas estructuras de datos utilizando técnicas de análisis de casos y notación O grande para seleccionar soluciones óptimas.	N/A	N/A

Sesión No. 6, Unidad No. 4

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Curiosidad
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia	
<ul style="list-style-type: none"> Aplica principios de programación y estructuras de datos utilizando distintos lenguajes y control de versiones para resolver problemas de organización y almacenamiento de datos de forma eficiente. Diseña algoritmos de búsqueda, ordenamiento y comprensión de datos integrando análisis de complejidad y estructuras eficientes para mejorar el rendimiento en el procesamiento de información. 	
Tema	Subtema
Matrices	Matriz dispersa

	Análisis de complejidad
	Recorridos y búsquedas
	Comparación entre matrices

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Aplica principios de programación y estructuras de datos utilizando distintos lenguajes y control de versiones para resolver problemas de organización y almacenamiento de datos de forma eficiente	Cuestionario /Corto	0

Sesión No. 7, Unidad No. 5

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Eficiencia
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia	
Implementa estructuras de datos como listas, pilas, colas y árboles empleando programación orientada a objetos y puntos para desarrollar soluciones modulares y eficientes	
Tema	Subtema
Árbol binario de búsqueda (BST)	Características

	Operaciones principales de un árbol
	Variantes del BST
Árbol binario balanceado (AVL)	Características
	Operaciones principales del árbol
	Ánalisis de complejidad
	Autobalanceo

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Implementa estructuras de datos como listas, pilas, colas y árboles empleando programación orientada a objetos y puntos para desarrollar soluciones modulares y eficientes	N/A	N/A

Sesión No. 8, Unidad No. 5

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Adaptabilidad
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia	
<ul style="list-style-type: none"> Implementa estructuras de datos como listas, pilas, colas y árboles empleando programación orientada a objetos y puntos para desarrollar soluciones modulares y eficientes. Maneja grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados aplicando estructuras de árboles, grafos y tablas hash para optimizar procesos y búsqueda y toma de decisiones 	
Tema	Subtema
Árbol B	Características

	Operaciones principales del árbol
	Autoequilibrado
Grafos	Introducción a Grafos
	Representación de Grafos
	Aplicaciones de Grafos

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Maneja grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados aplicando estructuras de árboles, grafos y tablas hash para optimizar procesos y búsqueda y toma de decisiones	N/A	N/A

Sesión No. 9, Unidad No. 6

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Seguridad
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia
<ul style="list-style-type: none"> Utiliza técnicas de hashing y comprensión aplicando algoritmos como Huffman y Tablas Hash para optimizar el almacenamiento y recuperación de datos. Desarrolla soluciones que integran blockchain y criptografía implementando algoritmos de consenso y cifrado para asegurar la integridad y seguridad de los datos

Tema	Subtema
Tabla Hash	Introducción a Tablas de Dispersión
	Función de Dispersión (Hashing)
	Resolución de Colisiones
	Tamaño y Redispersión (Rehashing)
Blockchain	Introducción a Blockchain
	Estructura de un Bloque
	Algoritmo de Hashing en Blockchain

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Desarrolla soluciones que integran blockchain y criptografía implementando algoritmos de consenso y cifrado para asegurar la integridad y seguridad de los datos.	N/A	N/A

Sesión No. 10, Unidad No. 6

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Creatividad
Creatividad, se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia
Desarrolla soluciones que integran blockchain y criptografía implementando algoritmos de consenso y cifrado para asegurar la integridad y seguridad de los datos.

Tema	Subtema
Codificación, Encriptación y Árbol de Merkle	Introducción a Codificación y Encriptación
	Codificación de Datos
	Encriptación de Datos
	Árbol de Merkle
	Aplicaciones del Árbol de Merkle
	Seguridad y Eficiencia en Blockchain

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Desarrolla soluciones que integran blockchain y criptografía implementando algoritmos de consenso y cifrado para asegurar la integridad y seguridad de los datos	Cuestionario / Corto	0

Sesión No. 11, Unidad No. 6

Valor de la semana (Saber ser)

Nombre: Meticulosidad
Se mostrará una frase relacionada al valor en la presentación.

Conocimiento (Saber)

Competencia	
Utiliza técnicas de hashing y comprensión aplicando algoritmos como Huffman y Tablas Hash para optimizar el almacenamiento y recuperación de datos.	
Tema	Subtema

Compresión	Introducción a la Compresión de Datos
	Compresión sin Pérdida
	Algoritmo de Codificación Huffman
	Aplicaciones de la Compresión
	Evaluación de la Eficiencia de la Compresión

Habilidades (Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Utiliza técnicas de hashing y comprensión aplicando algoritmos como Huffman y Tablas Hash para optimizar el almacenamiento y recuperación de datos	Cuestionario /Corto	0

Tiempo de Auto-aprendizaje

Tipo	Horas de Auto-aprendizaje
Proyectos	150
Prácticas	0
Tareas	13
Total	163

Rúbrica de Evaluación

Cada una de las actividades del laboratorio (proyectos, prácticas, tareas y otras) cuenta con una rúbrica de evaluación específica, la cual está detallada en el documento que se entrega al estudiante al momento de asignar la actividad. Estas rúbricas describen los criterios de evaluación, niveles de desempeño esperados y la ponderación correspondiente de cada aspecto evaluado.

Es **responsabilidad del estudiante** leer detenidamente la rúbrica asignada antes de iniciar el desarrollo de la actividad. Comprender los criterios de evaluación no solo permite orientar adecuadamente el trabajo, sino también mejorar el desempeño académico y fomentar la autorregulación del aprendizaje.

En caso de no recibir la rúbrica al momento de la asignación, el estudiante **debe solicitarla directamente al tutor académico**, ya que constituye una herramienta esencial para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y la evaluación transparente.

Resumen de Ponderaciones

Tipo	Valor
Actividades en Clase	0
Proyectos	90
Prácticas	0
Tareas	10
Examen Final	0
Total	100

Normativa Académica y Ética del Curso

En concordancia con el perfil del estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se espera un alto nivel de compromiso con la excelencia académica y la ética profesional. Por ello, que se establece los siguientes lineamientos de carácter obligatorio que regulan el comportamiento académico del estudiante:

Plagio y copias

- Todo proyecto será sometido a verificación para confirmar su autoría y originalidad, con la finalidad de evitar cualquier plagio, copia o que la actividad no haya sido realizada por el estudiante.
- Cualquier evidencia de lo antes descrito en las distintas actividades será sancionada con una calificación de 0 (cero) y el caso será reportado al Docente quien a su vez informará a la Escuela de Ciencias y Sistemas para su seguimiento institucional.

Prórrogas y reposiciones

- No se otorgarán prórrogas para entregas de actividades.
- No se permitirá la reposición de proyectos bajo ninguna circunstancia.

Requisitos para evaluación final del curso

- Es obligatorio aprobar el laboratorio para tener derecho a la evaluación final del curso.
- La calificación de prácticas, proyectos y otras actividades que se indique será asignada de forma presencial, en la fecha y hora establecidas por el tutor académico.

Asistencia

- Para obtener la nota del laboratorio, se requiere un mínimo del 80% de asistencia a las sesiones de laboratorio.
- En caso de inasistencia, sólo se aceptarán justificaciones válidas respaldadas por constancia oficial.

Entregas

- No se aceptarán entregas tardías de tareas, prácticas, exámenes cortos, exámenes finales o proyectos sin justificación.

Medio oficial de entrega

- La plataforma UEDI de la Facultad será el único medio oficial para la entrega de actividades del curso.

Equipo Académico Coordinador del Área

Nombre: Marlon Francisco Orellana Lopez	Correo electrónico: marlonorellana2005@gmail.com
---	--

Sección A

Docente

Nombre del Docente Edgar Rene Ornelis Hoil	Correo electrónico ornelyz@ingenieria.usac.edu.gt
--	---

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Día			x		x	
Horario			07:10 - 8:50		7:10 - 8:50	
Lugar			Meet Virtual		Meet Virtual	

Tutor(es)

Nombre del Tutor	Giovanni Saul Concohá Cax	
------------------	----------------------------------	--

Correo electrónico institucional	3035111680110@ingenieria.usac.edu.gt						
----------------------------------	---	--	--	--	--	--	--

Tipo		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Clase	Día			x			
	Horario			17:20 - 19:00			
	Lugar			Meet virtual			
Atención al Estudiante	Día						
	Horario						
	Lugar						

Sección B

Docente

Nombre del Docente Alvaro Obrayan Hernandez Garcia	Correo electrónico alvaroohg@outlook.com
--	--

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Día			x			x
Horario			07:10 - 8:50			07:10 - 8:50
Lugar			Meet Virtual			Meet Virtual

Tutor(es)

Nombre del Tutor	Jens Jeremy Pablo Sosof	
Correo electrónico	3766935090101@ingenieria.usac.edu.gt	

institucional							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

Tipo		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Clase	Día			x			
	Horario			17:20 - 19:00			
	Lugar			Meet Virtual			
Atención al Estudiante	Día						
	Horario						
	Lugar						

Sección C

Docente

Nombre del Docente Luis Fernando Espino Barrios	Correo electrónico luisespino@yahoo.com
---	---

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Día					x	
Horario					07:10 - 10:40	
Lugar					Meet Virtual	

Tutor(es)

Nombre del Tutor	Sergio Sebastián Sandoval Ruiz						
Correo electrónico institucional	3410169422102@ingenieria.usac.edu.gt						

Tipo		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Clase	Día			x			
	Horario			17:20 - 19:00			
	Lugar			Meet Virtual			
Atención al Estudiante	Día						
	Horario						
	Lugar						

Bibliografía

- Joyanes Aguilar, L. (2007). Estructura de Datos en C++. Madrid: MacGraw-Hill
- Joyanes Aguilar, L. (2004). Algoritmos y estructuras de datos una perspectiva en c. Madrid: MacGraw-Hill.
- Joyanes Aguilar, L. (2008). Estructura de Datos en Java. Madrid: MacGraw-Hill
- Estructuras de Datos y Algoritmos en Java, Goodrich/Tamassia Ball, Jennifer