

Aplicación web para votación de alumnos consejeros en ESCOM con tecnología blockchain

Trabajo Terminal No. 2019 - B112

*Alumnos: *Robles Sosa Eduardo Ignacio, Duque Rico Jesús Alberto, López Simón José Luis*

Directores: Dr. Linares Vallejo Erick, M. en C. Palacios Solano Rocío

e-mail: eduardo_robles14@hotmail.com

Resumen:

El presente trabajo terminal tiene como objetivo desarrollar un aplicación web con tecnología blockchain enfocado a la comunidad estudiantil de la ESCOM, que permita la votación de alumnos consejeros así como poder visualizar sus propuestas. Las votaciones como proceso democrático son relevantes para la toma de decisiones dentro de una institución, es por ello que se debe seleccionar el candidato que mejor represente los ideales de la mayoría, de manera democrática y segura. Una buena elección debe ser confiable y transparente; con la tecnología blockchain se puede emitir un voto de manera inmutable para así garantizar su legitimidad. Los resultados le serán transparentes al alumno que podrá visualizar los resultados en tiempo real.

Palabras clave: Aplicación Web, blockchain, bases de datos, votaciones.

1. Introducción

Blockchain es el nombre de una tecnología que permite mantener registros descentralizados y distribuidos de transacciones digitales. La primera implementación tuvo lugar en 2009 en el contexto de la moneda digital Bitcoin. En Bitcoin, las transacciones se producen entre usuarios anónimos (su identidad no consta en ningún lugar) mediante criptografía de clave pública, es decir, cada usuario posee una clave privada, que solo él conoce, y una clave pública, que es la que comparte con los demás usuarios.

Todas las transacciones se comunican a todos los nodos de la red. Los nodos verifican las transacciones y las van agrupando en bloques. Cada bloque se identifica por medio de un hash: un valor único calculado criptográficamente a partir del contenido del bloque, e incluye una referencia al hash del bloque anterior, de modo que los bloques quedan enlazados. Esta cadena de bloques es pues un registro de transacciones o libro contable (ledger) público, compartido por todos los nodos de la red.

De esta forma, todos los nodos pueden comprobar que las claves utilizadas son correctas y que los bitcoins transferidos proceden de una transacción anterior y no se habían gastado ya. Pero una transacción sólo se considera confirmada cuando forma parte de un bloque añadido a la cadena. Para añadir un bloque hace falta mirarlo, o lo que es lo mismo calcular su hash, lo cual requiere resolver un problema matemático único de gran dificultad que consume unos recursos informáticos muy considerables, máxime cuando sabemos que la dificultad de resolución del hash se reajusta periódicamente para adaptarse a la capacidad de proceso de la red: a medida que aumenta la potencia de los ordenadores conectados, la dificultad del problema crece.

En consecuencia, alterar el contenido de un bloque modificaría su hash, con lo que fallaría el enlace con el bloque siguiente y se rompería la cadena, lo que unido a la dificultad de repararla y al hecho de que el resto de nodos tiene una copia de la cadena original, hace prácticamente inalterable la información contenida en los bloques.

La votación convencional para alumnos consejeros de ESCOM es realizada de manera manual mediante el tachado de boletas, el conteo lo realizan los alumnos consejeros y lo transmiten por Facebook, sin embargo, no garantiza que los votos hayan sido cambiados antes de realizar dicho conteo. No hay garantía de la inmutabilidad de los votos.

Mediante la tecnología blockchain se garantiza la inmutabilidad de los votos emitidos por los alumnos y por medio de la aplicación propuesta en este trabajo terminal, para los votantes ya no será requisito contar con su credencial escolar para poder emitir su voto ni estar presentes físicamente en el lugar asignado por la institución.

Sistemas similares que se han desarrollado son:

1. Sistema de votación electrónico móvil (SVEM)
2. Sistema de votación electrónica con autenticación biométrica para ESCOM
3. Electchain

Estos son algunos sistemas dedicados al voto electrónico que son más parecidos a la idea que se propone en este presente trabajo:

Software	Características	Precio en el Mercado
Sistema de votación electrónico móvil (SVEM)	<ul style="list-style-type: none"> • Un sistema móvil que actúa como un dispositivo de votación, haciendo uso de modelos de automatización y seguridad que aporten aspectos de identificación, autenticación y transparencia de la información. • Que el usuario pueda emitir su voto en cualquier parte que se encuentre mediante su smartphone (siempre y cuando tenga una conexión a internet). • Automatizar el conteo de votos. • Garantizar que su voto haya sido hecho. • Facilitar la obtención de resultados. 	No Definido
Sistema de votación electrónica con autenticación biométrica para ESCOM	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de voto electrónico que pueda avalar la legitimidad y autenticación de los usuarios durante los ejercicios electorales dentro de la ESCOM. • Autenticar a cada votante por medio de su huella digital. • Cifrar la información de cada votante y firmar electrónicamente el voto emitido de cada votante. • Imprimir físicamente el voto emitido en el sistema. 	No Definido
Electchain	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la efectividad de un proceso electoral alternativo, mediante el uso de nuevas tecnologías. • Crear una plataforma digital para votaciones segura e inalterable • Llevar a cabo procesos electorales de una forma más ágil • Demostrar a la población la integridad de los votos emitidos 	No tiene costo

Propuesta de TT	<p>Se trata de una aplicación web con blockchain donde los alumnos de la ESCOM inscritos en la lista de empadronamiento podrán participar en el proceso de votación para alumnos consejeros y podrán consultar las propuestas de los candidatos.</p> <p>El usuario después de emitir su voto podrá consultar las estadísticas del conteo de votación.</p>	No definido
------------------------	---	-------------

Tabla 1. Resumen de productos similares

2. Objetivo

Desarrollar una aplicación Web con tecnología blockchain que sirva como herramienta para la comunidad estudiantil de ESCOM en la votación para alumnos consejeros.

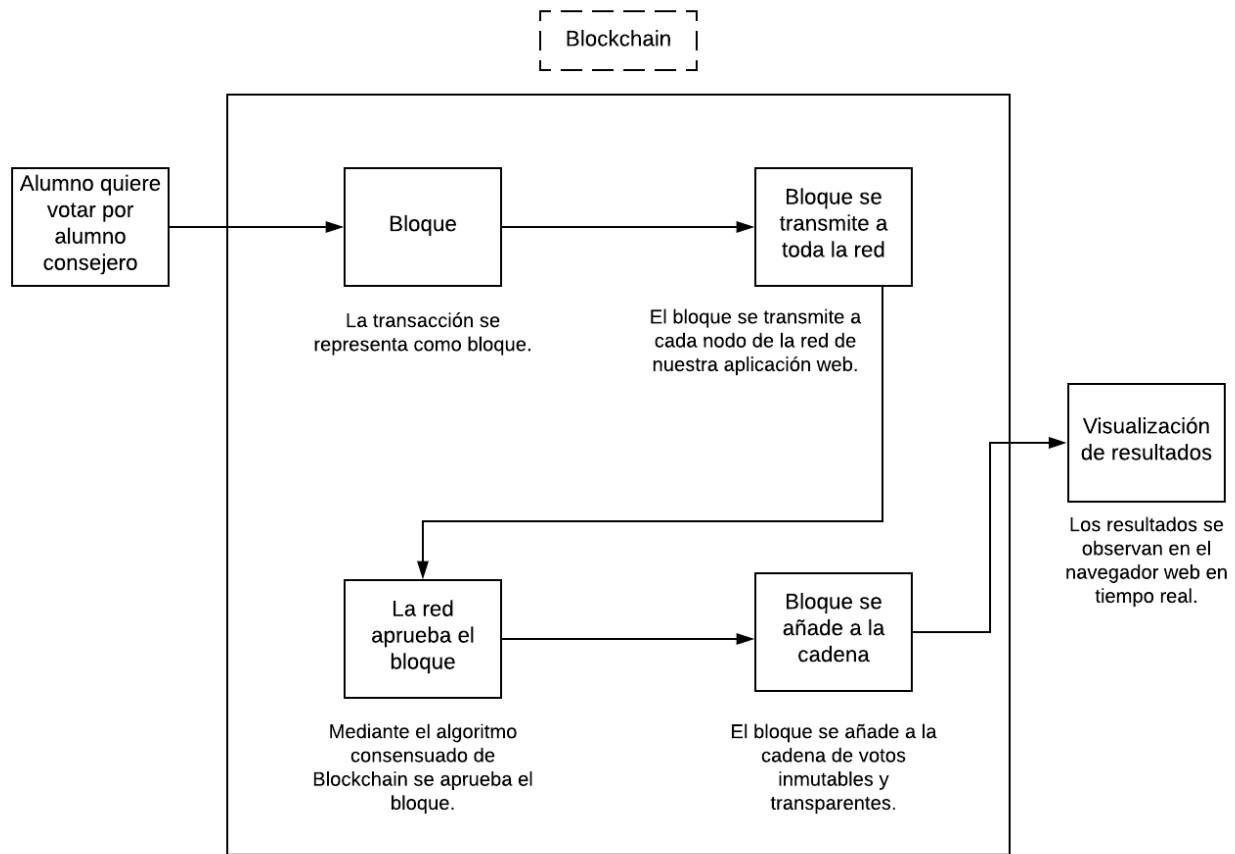
3.- Justificación

En los últimos semestres se ha notado una baja participación de la comunidad de ESCOM en las votaciones a alumnos consejeros, tan solo en las pasadas elecciones del semestre (2020/1), el número de votantes total fue de 250, apenas un poco más del 8% de la población estudiantil de ESCOM que, según información del M. en C. José Asunción Zárate, oscila entre los 2,800 alumnos. Desconocimiento de las fechas de votaciones y de los alumnos postulados, desconfianza en el conteo de votos, no haber podido asistir en las fechas de votaciones o poco interés por participar, son algunas de las razones para una baja participación en las elecciones a alumnos consejeros.

Para resolver ésta problemática se plantea desarrollar una aplicación web utilizando blockchain, donde se podrá visualizar información referente de los alumnos consejeros postulados, emitir su voto sin la necesidad de estar presente físicamente en la escuela y tener la seguridad que su voto seguirá siendo libre y secreto.

En ESCOM la emisión del voto sigue una manera tradicional, que es el uso de papel y de casillas. Esto implica que la escuela tenga que hacer gastos para comprar toda la papelería necesaria en la votación, que los alumnos dispongan de tiempo para poder participar como funcionarios de casillas y que el conteo de votos se deba llevar a cabo manualmente, sin mencionar los riesgos que se corren al seguir ésta manera tradicional: posible pérdida de votos, daño al medio ambiente, corrupción, etc. Con el desarrollo de la aplicación se busca sustituir el uso del papel, automatizar el proceso de conteo de votos, visualizar la estadística de los resultados al momento y que el estudiante tenga la confianza que su voto ha sido registrado.

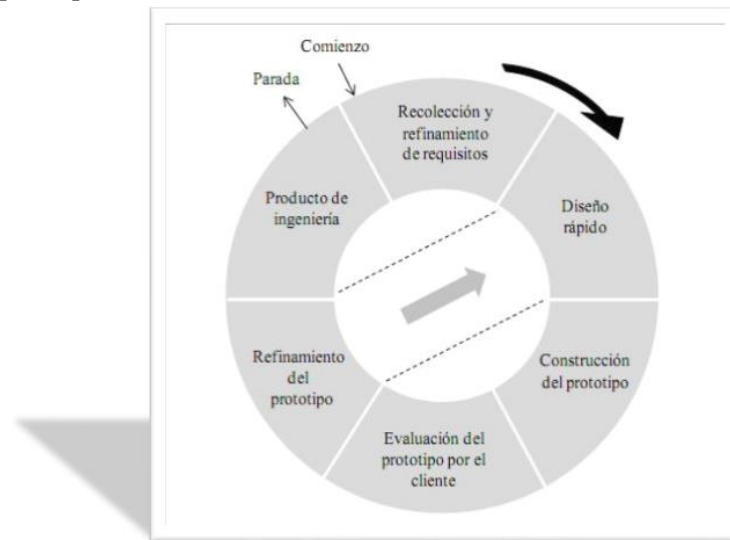
4. Producto o resultados esperados



- 1.El código de la aplicación web para votación en ESCOM .
- 2.La documentación técnica del sistema.
- 3.El manual de usuario

5. Metodología

Se utilizará la *metodología prototipo*.



Metodología prototipo

El modelo de prototipos, en Ingeniería de Software, pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar muchos recursos.

El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente o el usuario final. Este diseño conduce a la construcción de un prototipo, el cual es evaluado por el cliente para una retroalimentación; gracias a ésta se refinan los requisitos del software que se desarrollará. La interacción ocurre cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del cliente. Esto permite que al mismo tiempo el desarrollador entienda mejor lo que se debe hacer y el cliente vea resultados a corto plazo.

6. Cronograma

Nombre del alumno(a): Robles Sosa Eduardo Ignacio

TT No.: 2019-B112

Título del TT: Aplicación web para votación de alumnos consejeros en ESCOM con tecnología blockchain.

[illegible]

TT No.: 2019-B112

TT No.: 2019-B112

[illegible]

Título del TT: Aplicación web para votación de alumnos consejeros en ESCOM con tecnología blockchain

Título del TT: Aplicación web para votación de alumnos consejeros en ESCOM con tecnología blockchain

[illegible]

7. Referencias

- [1] F. González Arroyo, B. F. Jaime Ulises. “Sistema de Votación Electrónico Móvil(SVEM)”, Trabajo Terminal, Escuela Superior de Cómputo, IPN, CDMX, CDMX, 2014.
- [2] D. O. Rosas Quintana, V. A. Oropeza Díaz, “Sistema de Votación Electrónica biométrica para ESCOM”, Trabajo Terminal 2014-A054, Escuela Superior de Cómputo, IPN, CDMX, CDMX, 2014.
- [3] F. Prieto, A. Contreras. (Desconocido). Electchain.io(1ra edición) [Online] Available: <https://www.electchain.io/>
- [4] G. Aurelio (2017, 23 julio). Metodología: metodologías para el desarrollo y mantenimiento de software y sistemas de información. (1ra edición) [Online] Available: <https://metodologia.es/prototipado/>
- [5] Wikipedia (2019, 13 septiembre). Escuela Superior de Cómputo. (Última edición) [Online] Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Escuela_Superior_de_C%C3%B3mputo
- [6] B. P. Antonio Ramón, “Blockchain en educación: Introducción y crítica al estado en cuestión”, Revista Electrónica de Tecnológica Educativa, Vol. 61, pp 2-3, noviembre 2017.

8. Alumnos y Directores

Robles Sosa Eduardo Ignacio. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta:2015630423, Tel. 5511108888, email eduardo_robles14@hotmail.com

Firma: _____

Duque Rico Jesús Alberto. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta: 2014630129, Tel. 7352868107, jesus_duque10@hotmail.com.

Firma: _____

López Simón José Luis. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta: 2014630271, Tel. 5545083989, joseluisls21@hotmail.com

Firma: _____

Linares Vallejo Erick: Dr. En ingeniería eléctrica y electrónica, University of Bristol 2019, M en C en ingeniería electrónica 2010, profesor de ESCOM, departamento de sistemas computacionales desde 2010. Temas de interés: electrónica, mecánica automotriz, óptica, fotónica y electricidad. Ext. 52058, email: elinares@ipn.mx

Firma: _____

Palacios Solano Rocío: Maestra en Ciencias en Administración de Negocios, ESCA Sto. Tomás IPN, Licenciatura en Ciencias de la Informática Centro Universitario Grupo Sol-IPN, profesora en ESCOM. departamento de ingeniería en sistemas computacionales. Temas de interés: gestión de Proyectos (PMI), desarrollo de aplicaciones, gobierno de TI, académica, Tel. 57296000 ext. 52072, email rpalacios@ipn.mx

Firma: _____

CARÁCTER: confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículos 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono

Sinodales

1. M. en C. José Asunción Enríquez Zarate

Correo: sseisescom@ipn.mx

The screenshot shows a Gmail interface in a web browser. The browser tab is titled "TT No. 2019 - B112 - duquescom". The address bar shows the URL "mail.google.com/mail/u/0/?hl=es-419#inbox/KtbxLwHLrkRCBXGrLgCsNVjpVqCWqjLHgV". The Gmail header includes the "Gmail" logo, a search bar with the text "Buscar en el correo electrónico", and a profile picture. The left sidebar contains navigation options: "Redactar", "Recibidos" (with a count of 2), "Destacados", "Meet" (with options "Iniciar una reunión" and "Unirte a una reunión"), and "Chat" (showing a contact "Jesus Alberto" and a message "No hay chats recientes. Inicia uno nuevo"). The main email view shows an email titled "TT No. 2019 - B112" with a status of "Recibidos x". The email is from "Jesus Alberto Duque Rico" (profile picture) to "M. en C. José Asunción Enríquez Zarate" (profile picture). The email body contains the text "Buenas tardes M. en C. José Asunción Enríquez Zarate espero se encuentre bie...". Below this, there is a response from "SSEISESCOM" (profile picture) dated "vie., 5 jun. 14:58 (hace 3 días)" with the text "de acuerdo, sin problema, adelante." and a signature "De: Jesus Alberto Duque Rico <duquescom10@gmail.com>". The email was sent on "viernes, 5 de junio de 2020 7:37:37".

TT No. 2019 - B112 Recibidos x

Jesus Alberto Duque Rico vie., 5 jun. 14:37 (hace 3 días) ☆
Buenas tardes M. en C. José Asunción Enríquez Zarate espero se encuentre bie...

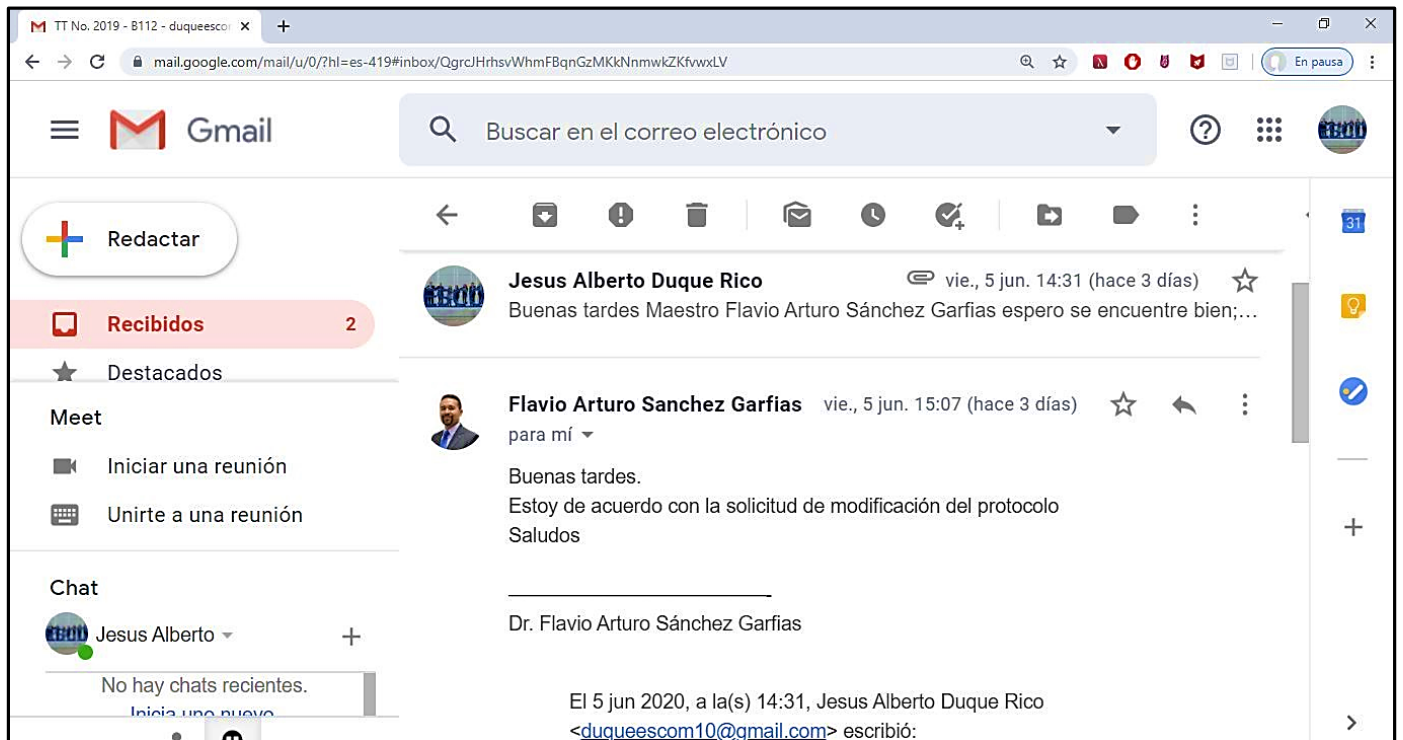
SSEISESCOM vie., 5 jun. 14:58 (hace 3 días) ☆ ↩ ⋮
para mí ▾

de acuerdo, sin problema, adelante.

De: Jesus Alberto Duque Rico <duquescom10@gmail.com>
Enviado: viernes, 5 de junio de 2020 7:37:37

2. Dr. Flavio Arturo Sánchez Garfias

Correo: fsanchezga@ipn.mx



The screenshot shows a Gmail interface in Spanish. The left sidebar contains navigation options: 'Redactar' (Compose), 'Recibidos' (Inbox) with a count of 2, 'Destacados' (Starred), 'Meet' with options to 'Iniciar una reunión' (Start a meeting) or 'Unirte a una reunión' (Join a meeting), and 'Chat' with a contact 'Jesus Alberto' and a message 'No hay chats recientes. Inicia uno nuevo.' (No recent chats. Start a new one).

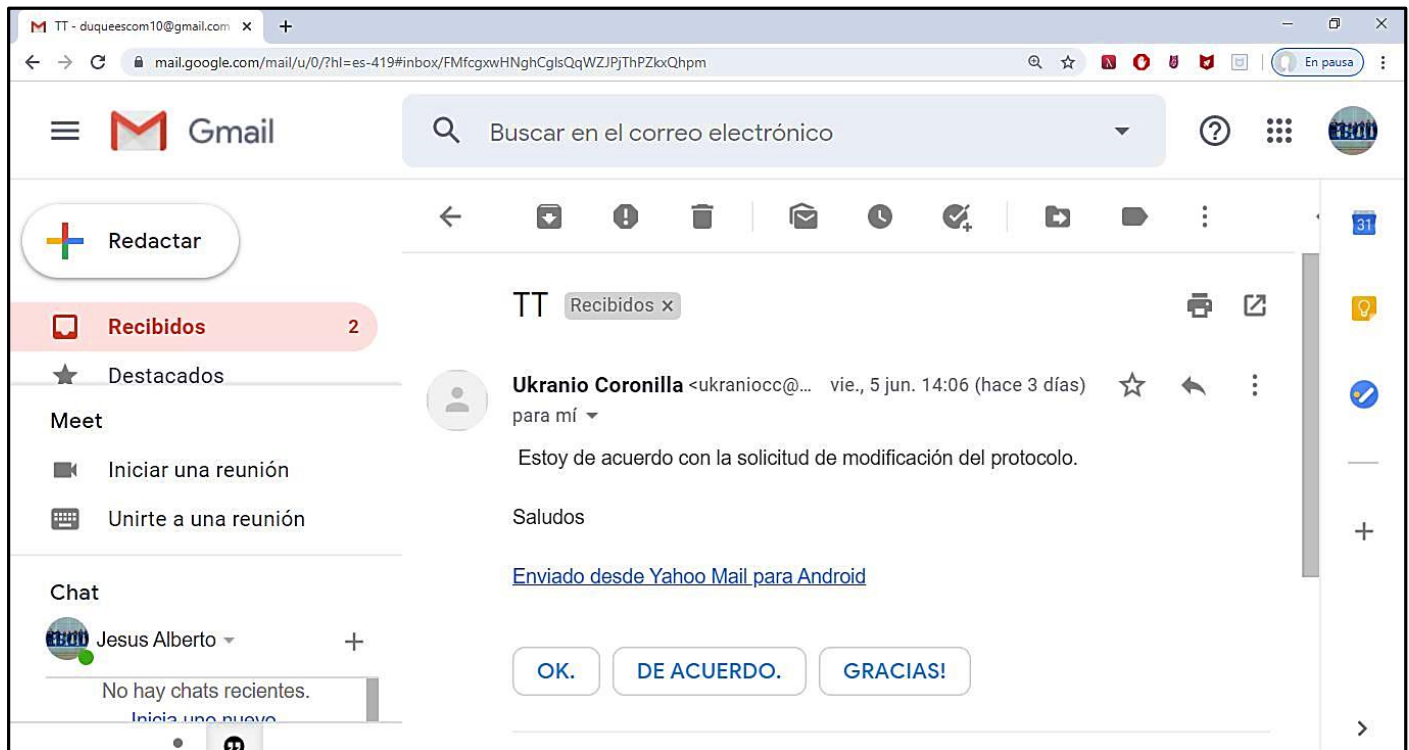
The main area displays two emails:

- Jesus Alberto Duque Rico** (vie., 5 jun. 14:31 (hace 3 días))
Buenas tardes Maestro Flavio Arturo Sánchez Garfias espero se encuentre bien;...
- Flavio Arturo Sanchez Garfias** (vie., 5 jun. 15:07 (hace 3 días))
para mí
Buenas tardes.
Estoy de acuerdo con la solicitud de modificación del protocolo
Saludos

Below the second email, there is a signature line for Dr. Flavio Arturo Sánchez Garfias and a timestamp: 'El 5 jun 2020, a la(s) 14:31, Jesus Alberto Duque Rico <duquescom10@gmail.com> escribió:'.

3. Dr. Ukranio Coronilla Contreras

Correo: ukraniocc@yahoo.com



Directores

1. M. en C. Palacios Solano Rocío

Correo: rpalacios@ipn.mx

The screenshot shows a Gmail interface in a web browser. The browser's address bar displays the URL: `mail.google.com/mail/u/0/?hl=es-419#inbox/FMfcgXwHNghCqGCsMDTbBPLQVLmKFRpq`. The Gmail header includes the search bar with the text "Buscar en el correo electrónico" and the Gmail logo. On the left sidebar, the "Recibidos" (Inbox) tab is selected, showing 2 items. Other tabs include "Destacados", "Pospuestos", "Enviados", and "Borradores" (1 item). The "Meet" section offers options to "Iniciar una reunión" or "Unirte a una reunión". The "Chat" section shows a contact named "Jesus Alberto" and a message: "No hay chats recientes. Inicia uno nuevo." The main email content is from "Rocio Palacios Solano" (para mí) and is titled "ESTOY DE ACUERDO CON LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL PROTOCOLO". The email body contains the following text: "Buenas tardes", "En atención a su solicitud, manifiesto estar de acuerdo con la solicitud de modificación del protocolo.", "Cualquier duda, estoy a sus órdenes", and "Saludos". The email is dated "vie., 5 jun. 16:59 (hace 3 días)". The footer of the email provides contact information: "M. en C. Rocío Palacios Solano", "Jefa del Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales", "Escuela Superior de Cómputo", "Ext. 52072", "e-mail: rpalacios@ipn.mx", and "disc_escom@gmail.com".

ESTOY DE ACUERDO CON LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL PROTOCOLO

Rocio Palacios Solano
para mí

Buenas tardes

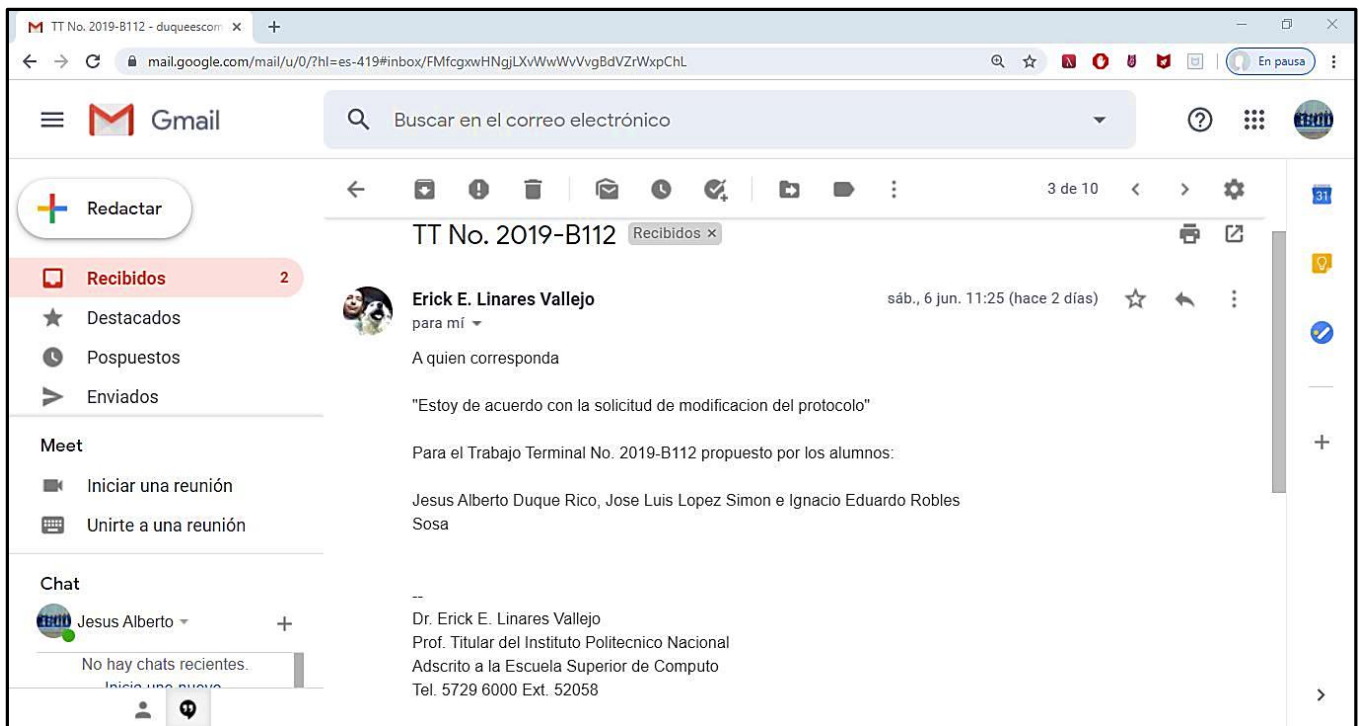
En atención a su solicitud, manifiesto estar de acuerdo con la solicitud de modificación del protocolo.

Cualquier duda, estoy a sus órdenes

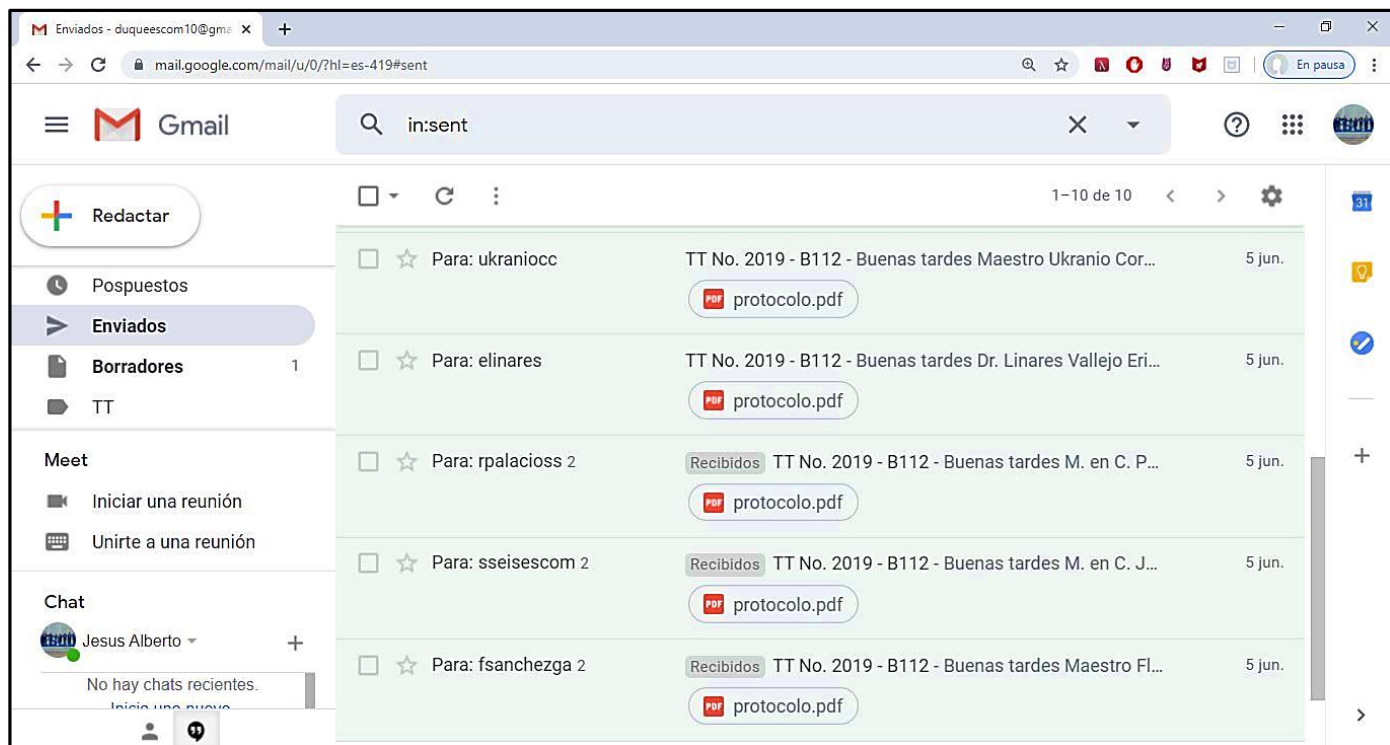
Saludos

M. en C. Rocío Palacios Solano
Jefa del Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Escuela Superior de Cómputo
Ext. 52072
e-mail: rpalacios@ipn.mx
disc_escom@gmail.com

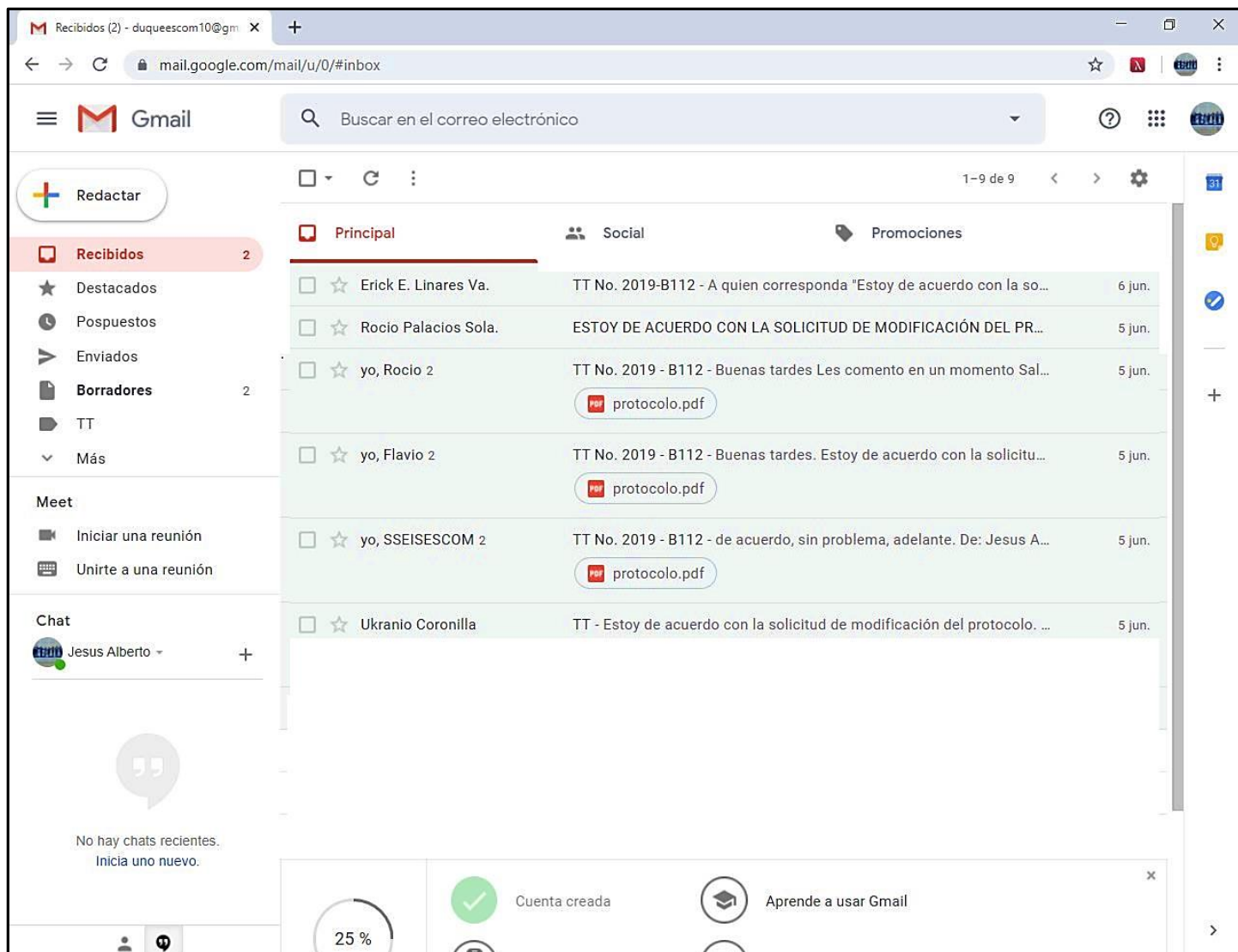
2. Dr. Linares Vallejo Erick
Correo: elinaires@ipn.mx



Captura de pantalla de envío de solicitud de modificación al jurado (Sinodales y directores) y profesor de seguimiento para el TT No. 2019 - B112 "Aplicación web para votación de alumnos consejeros en ESCOM con tecnología blockchain".



Captura de pantalla de respuesta del jurado de estar de acuerdo en la modificación del TT.



Profesor de seguimiento: Se le contacto antes del plazo que nos dio CATT Escom.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying ".ESCOM.Oficial". The browser's address bar includes a star icon, a search bar with the text "En pausa", and several extension icons. The Facebook interface shows the user "Joseph" with a notification badge of 2. The top navigation bar includes icons for home, notifications (9), video (9), store, and a group of people (9). The main content area shows a conversation with "CATT Escom", a public school with 1,000 likes. The conversation history includes a message from CATT Escom dated "VIE, 20:53" asking about the process for modifying the TT, and a response from the user dated "VIE, 22:59" explaining that the process is incomplete due to missing documents. The user's message mentions a deadline of June 8th. A partial response from CATT Escom is visible at the bottom of the chat window.

ESCOM.Oficial

En pausa

Joseph

CATT Escom

CATT Escom

A 1 mil personas les gusta esto, incluidos Karla Montaña y 60 amigos

Escuela pública

VIE, 20:53

Buenas Noches, que se procede hacer si solo nos falta que nos responda uno d e nuestros directores de estar de acuerdo para la modificación del TT?

VIE, 22:59

Hola....recuerde que el tramite debe ser completo y la falta de aceptación de un profesor , ya sea director , sinodal o seguimiento, o de algún documento solicitado, vuelve incompleto el tramite y por lo tanto no aceptado, espero su comprensión y ojala pueda a mas tardar el próximo lunes 8 de junio concluirlo.....Saludos.

muchas gracias por la respuesta seguiremos

MÁS ACCIONES

Buscar en la conversación

ENLACE DE MESSENGER

m.me/Catt.ESCOM.Oficial

PRIVACIDAD Y AYUDA

ESCOM.Oficial

🔍 ☆ 📁 📧 📧 📧 📧

En pausa

⋮

🏠

📅 9

📺 9

🏠


👤 9

👤 Joseph

+

🔔 2

👤

**CATT Escom**



✓ ⓘ

En la publicación del 1 de julio del 2020 en la pagina Oficial de CATT Escom, no hace mención de que el profesor de seguimiento es tambien parte del jurado, ¿es necesario también tener la aprobación del profesor de seguimiento como nuevo requisito? ya que en la publicación no especifica que el profesor de seguimiento sea parte del jurado.

No lo dice la publicación ...pero desde la platica inicial de sobre los TT se informaron el porque ha estas alturas se requieren dichas aceptaciones...en ese momento no se sabia de esta situación de contingencia ...pero era ya un requisito señalado.

gracias por la aclaración, comprendo entonces, le enviare el correo al profesor de seguimiento para que nos responda vía correo electrónico. sobre el formato de solicitud de Modificación de TT, ¿debe ir llenado a computadora? o ¿debe ser llenado a mano con pluma y escanearse para el envío?


cualquier forma esta bien...debe tener los nombres de los profesores, numero de TT y señalar la modificación que se quiere realizar.....



✚ GIF 📎 📎

Escribe un mensaje...

😊 👍

**CATT Escom**

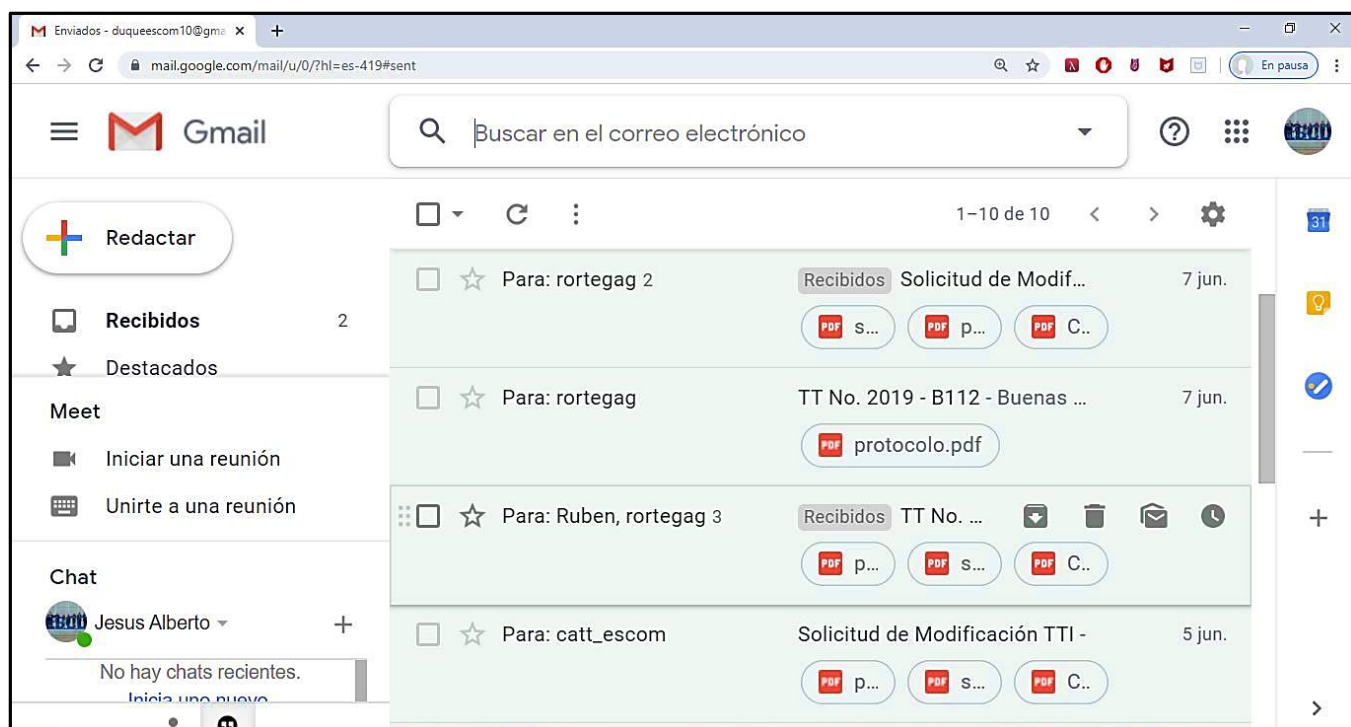
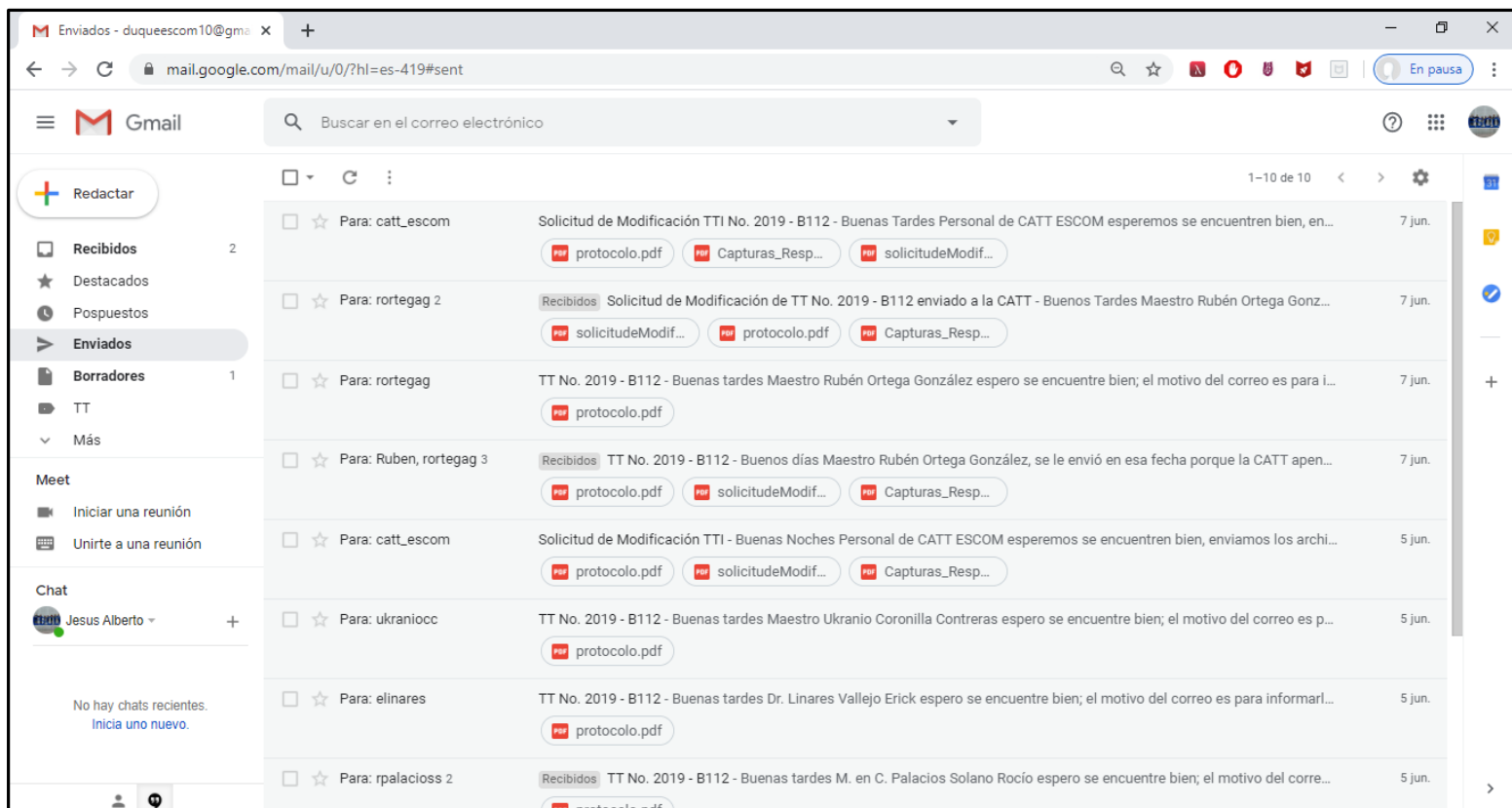
MÁS ACCIONES ⌵

Buscar en la conversación 🔍

ENLACE DE MESSENGER ⌵
m.me/Catt.ESCOM.Oficial

PRIVACIDAD Y AYUDA ⏪

Correo enviado a profesor de seguimiento, como nuevo requisito de CATT Escom.



Profesor de seguimiento

Prof. Ortega González Rubén

Correo: rortegag@ipn.mx

The screenshot shows a Gmail interface in a web browser. The browser's address bar displays the URL: mail.google.com/mail/u/0/?hl=es-419#inbox/KtbxLwHLvFtgFncwvchmPsVdnmwMSSVbV. The Gmail header includes the 'Gmail' logo, a search bar with the text 'Buscar en el correo electrónico', and a profile picture. The left sidebar contains navigation options: 'Redactar', 'Recibidos' (with a count of 2), 'Destacados', 'Pospuestos', 'Enviados', 'Meet' (with options 'Iniciar una reunión' and 'Unirse a una reunión'), and 'Chat' (showing 'Jesus Alberto' and a message 'No hay chats recientes.'). The main email view shows an email from 'Ruben Ortega Gonzalez' to 'para mí', received at '10:57 (hace 6 horas)'. The email body contains the following text: 'Buenos días', 'Por medio de la presente doy mi visto bueno a la nueva modificación del protocolo que se realizó en cuanto a la especificación detallada del cronograma de actividades del equipo de TT No. 2019 - B112.', 'Sin otro particular me despido enviándoles un cordial saludo', 'Atentamente', and 'Prof. Rubén Ortega González'.

Solicitud de Modificación de TT

mail.google.com/mail/u/0/?hl=es-419#inbox/KtbxLwHLvFtgFncwvchmPsVdnmwMSSVbV

En pausa

Buscar en el correo electrónico

Redactar

Recibidos 2

Destacados

Pospuestos

Enviados

Meet

Iniciar una reunión

Unirse a una reunión

Chat

Jesus Alberto

No hay chats recientes.

Ruben Ortega Gonzalez

para mí

10:57 (hace 6 horas)

Buenos días

Por medio de la presente doy mi visto bueno a la nueva modificación del protocolo que se realizó en cuanto a la especificación detallada del cronograma de actividades del equipo de TT No. 2019 - B112.

Sin otro particular me despido enviándoles un cordial saludo

Atentamente

Prof. Rubén Ortega González