



INFORME CON LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS AL LÍQUIDO INDELEBLE DURANTE SU PRODUCCIÓN, SU VERIFICACIÓN DURANTE Y DESPUÉS DE LA JORNADA ELECTORAL DEL 6 DE JUNIO DE 2021, ASÍ COMO LOS RESULTADOS FINALES DEL ANÁLISIS DE CERTIFICACIÓN

Agosto, 2021



Índice	Página
I. Presentación.....	1
II. Marco jurídico	1
III. Objetivos	2
IV. Contenido	3
IV.1 Proceso de producción y certificación del líquido indeleble.....	3
IV.2 Supervisión de la producción y verificación de características del líquido indeleble .	4
IV.2.1 Supervisión de la producción del líquido indeleble	4
IV.2.2 Verificación de características del líquido indeleble	6
IV.2.3 Recolección de la muestra previo al cómputo distrital y selección de submuestra ..	7
IV.3 Resultados de la revisión y análisis para la certificación del líquido indeleble.....	9
IV.3.1 Análisis de materia prima	9
IV.3.2 Muestreos de material de envase.....	10
IV.3.3 Muestreos de líquido a granel	11
IV.3.4 Muestreos de producto terminado.....	12
V. Conclusiones.....	14
VIII. Líneas de acción	15

I. Presentación

Entre los materiales electorales que aprueba el Consejo General del Instituto Nacional Electoral (INSTITUTO) se encuentra el líquido indeleble, cuya efectividad para pigmentar el dedo pulgar derecho de las y los electores, ha quedado más que comprobada desde las elecciones federales de 1994; a la fecha, el líquido indeleble es una medida de seguridad mediante la cual se puede verificar que, durante la jornada electoral, sólo se ejerza una sola vez el derecho al voto.

El 28 de octubre de 2020, el Consejo General en su sesión ordinaria, aprobó el Acuerdo **INE/CG541/2020**, donde se estableció que el líquido indeleble que se utilizó durante la jornada electoral del pasado 6 de junio de 2021, fuera producido por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN) y la certificación de sus características y calidad estuviera a cargo de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X).

Por otro lado, en la sesión extraordinaria para los cómputos distritales, los consejos distritales, seleccionaron las muestras de líquido indeleble que posteriormente, las Juntas Locales recopilaron y remitieron a la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral (DEOE), cuyos 557 aplicadores, una vez recibidos y verificados por parte de la Dirección de Estadística y Documentación Electoral (DEDE), se presentaron ante la Comisión de Capacitación y Organización Electoral (CCOE), la cual, en sesión extraordinaria celebrada el 16 de julio de 2021, seleccionó una submuestra de 100 casillas con 198 aplicadores, que fueron enviados a la UAM-X, para la certificación de sus características y calidad.

El presente Informe, describe las etapas de producción, revisión, supervisión y, particularmente lo referente a la certificación del líquido indeleble utilizado en el proceso electoral 2020-2021, cuyas características fueron replicadas para atender la producción de los aplicadores complementarios utilizados en la consulta popular 2021.

II. Marco jurídico

Los artículos 41, párrafo tercero, Base V, Apartado B, inciso b), numeral 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; y 32, numeral 1, inciso b), fracción IV de la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales (LGIPE), indican que, para los Procesos Electorales Federales, el INSTITUTO tendrá, entre otras atribuciones, las relativas a la producción de materiales electorales, entre ellos el líquido indeleble.

El artículo 269, párrafo 1, inciso f), de la LGIPE, establece que el líquido indeleble debe entregarse a las presidencias de las mesas directivas de casilla, a través de la presidencia del Consejo Distrital respectivo, a fin de dar cumplimiento a lo señalado por el artículo 279, párrafo 4, inciso b), del mismo ordenamiento legal, en el sentido de impregnar con líquido indeleble el dedo pulgar derecho de las y los electores, una vez que han ejercido su derecho al voto.

La LGIPE, en su artículo 269, párrafo 3, dispone que el líquido indeleble seleccionado deberá garantizar plenamente su eficacia y los envases que lo contengan deberán contar con los elementos que identifiquen el producto.

El artículo 153 del Reglamento de Elecciones (RE), establece que los materiales electorales para los Procesos Electorales Federales y locales deberán contener la información señalada en el Anexo 4.1 del Reglamento, entre los que se encuentra el líquido indeleble.

El artículo 163, numeral 1 del RE, señala que el líquido indeleble a utilizarse en la jornada electoral, deberán contener las características y medidas de seguridad confiables y de calidad cuya finalidad es dificultar su falsificación, de acuerdo a las especificaciones técnicas previstas en el Anexo 4.1 de ese mismo ordenamiento, así mismo señala que la producción y certificación de este material se debe adjudicar a instituciones públicas o privadas, siendo siempre diferentes ya sea para producirlo o para certificar sus características y calidad.

Asimismo, el Anexo 4.2 del RE, establece el procedimiento mediante el cual se llevará la verificación de las medidas de seguridad, en esta oportunidad, del líquido indeleble, así mismo, señala que se deberá dar seguimiento a cada actividad y presentar al Consejo General un Informe con los resultados de certificación respecto a las características y calidad del líquido indeleble.

III. Objetivos

Informar sobre las acciones realizadas para la supervisión de la producción, verificación y certificación del líquido indeleble utilizado en el Proceso Electoral Federal 2020-2021.

Los objetivos específicos son los siguientes:



Describir las etapas del proceso de producción del líquido indeleble realizadas por la ENCB-IPN.

- ◆ Informar respecto a la verificación de sus características e indelebilidad, así como de la revisión a los envases que contienen el líquido indeleble.
- ◆ Reportar los resultados emitidos en cada etapa de revisión y análisis para la certificación del líquido indeleble realizado por la UAM-X.

IV. Contenido

IV.1 Proceso de producción y certificación del líquido indeleble

El Anexo 4.1, apartado B, numeral 1 del RE, señala que la producción y certificación de este material se debe encargar a instituciones públicas o privadas.

Por lo anterior y considerando la experiencia en la producción del líquido indeleble, se designó a la ENCB-IPN para la producción de este material para el Proceso Electoral 2020-2021, lo cual se formalizó mediante el Convenio de Colaboración número INE/CC/199/2020.

La certificación de las características y la calidad del líquido indeleble se encargó a la UAM-X, la cual consistió en verificar que la fórmula desarrollada por la ENCB-IPN, incluyera las características de las especificaciones técnicas solicitadas por este Instituto.

Lo anterior, se formalizó mediante el Convenio de Colaboración INE/DJ/198/2020, el cual estableció las siguientes fases:

- a) Muestrear *in situ*, por parte del personal designado por la UAM-X, cada una de las materias primas del líquido, material del envase, lotes producidos y productos terminados por parte de la ENCB-IPN, el periodo de esta fase se ejecutó en diversos momentos que iniciaron con el muestreo de materia prima, hasta llegar al producto terminado (del 27 de enero al 13 de abril de 2021).
- b) Efectuar los análisis químicos de la materia prima del líquido indeleble para verificar la composición química en los recipientes donde se realizó la mezcla, cuyo periodo de verificación se llevó a cabo del 1 al 8 de febrero de 2021.
- c) Verificar el empaque del material que la ENCB-IPN utilizó, el cual debía cumplir con lo solicitado por el Instituto, esta actividad fue realizada del 10 de febrero al 17 de abril de 2021.
- d) Emitir, los dictámenes de aprobación o rechazo en la fase de producción, así como el dictamen del líquido indeleble utilizado en la jornada electoral a partir de la muestra proporcionada por el INSTITUTO a través de la DEOE, a efecto de completar la última etapa de la certificación de este mismo y atender lo establecido en el Anexo 4.2, numeral 6, inciso d) del Reglamento de Elecciones.

El pasado 19 de julio, se remitieron al Departamento de Sistemas Biológicos de la UAM-X, 198 aplicadores de líquido indeleble correspondientes a la submuestra de 100 casillas, seleccionada de manera aleatoria durante la décima octava sesión extraordinaria de la CCOE, celebrada el 16 de julio del año en curso, cuyos análisis concluyeron con los resultados de trazabilidad e indelebilidad presentados por la UAM-X el pasado 23 de julio del presente año.

IV.2 Supervisión de la producción y verificación de características del líquido indeleble

IV.2.1 Supervisión de la producción del líquido indeleble

Una de las acciones que resultan primordiales, es la de dar a conocer la descripción de las características, cantidades y tiempos de producción de los aplicadores de líquido indeleble a las personas que realizarán el seguimiento a la producción de este material electoral.

Cuadro 1
Certificación Líquido Indeleble
Principales características

Material Electoral	Principales Características
Líquido Indeleble	<ul style="list-style-type: none"> a) Permanencia en la piel mínimo doce horas. b) Visible en la piel al momento de su aplicación (se adiciona un colorante secundario para hacerlo visible desde el mismo momento de su aplicación). c) El tiempo de secado en la piel no será mayor a 15 segundos. d) La marca indeleble será resistente a los siguientes disolventes: agua, jabón, detergente, alcohol de 96°, quita esmalte, thinner, aguarrás, gasolina blanca, vinagre de alcohol, aceite vegetal, aceite mineral, crema facial, jugo de limón y blanqueador de ropa. e) Garantizar que, por su bajo grado de toxicidad, puede manejarse con seguridad y no ocasione irritación en la piel. f) Vida de almacén no menor a ocho meses. g) El líquido indeleble se aplicará en la piel del dedo pulgar derecho de los electores. h) El envase que se utilice para contener el líquido indeleble deberá ser de polipropileno de alto impacto traslúcido. i) El aplicador será en forma de plumón. j) El aplicador debe ser resistente a las propiedades químicas del líquido indeleble por lo menos durante los ocho meses de almacenamiento y durante su utilización. k) El aplicador deberá constar de componentes que permitan que la tinta fluya adecuadamente desde el depósito hasta la punta.

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

La supervisión a la producción del líquido indeleble se efectuó con el apoyo de personal con la experiencia y el conocimiento de lo señalado en las especificaciones técnicas, lo referente al control de calidad y, los acuerdos establecidos en los Convenios de Colaboración por parte de la institución responsable de la producción, así como de la institución que realizó la certificación.

Esta actividad se llevó a cabo en las instalaciones de la ENCB-IPN, donde se realizó el muestreo de la materia prima, la mezcla del líquido con y sin colorante secundario, la toma de líquido a granel, la revisión a los componentes plásticos del aplicador, la verificación del proceso de inyección y armado, hasta llegar al proceso de empaque de los aplicadores, para finalmente verificar la correcta clasificación y envío a la bodega central de la DEOE.

Durante este proceso de producción, en la revisión y supervisión que se realizó por parte de la DEDE, se detectaron inconsistencias en los componentes plásticos y en la serigrafía del cuerpo del aplicador, lo cual, una vez que se verificó tanto con la ENCB-IPN como con la UAM-X, se le notificó al fabricante del componente para que realizara ajustes en su proceso de producción, y las piezas con defecto fueron separadas de aquellas que cumplían con las especificaciones técnicas solicitadas.

El aplicador del líquido indeleble utilizado en el Proceso Electoral 2020-2021, llevó impreso el emblema del INSTITUTO, la leyenda “Elecciones 2021”, la advertencia e instrucciones de uso, el emblema del Instituto Politécnico Nacional, el sello de “hecho en México” y la leyenda de producción del fabricante, de acuerdo con el cuadro 2.

Cuadro 2 Certificación Líquido Indeleble

Texto impreso en los aplicadores



Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

De conformidad con el Anexo 4.1 del RE, a cada casilla se le dotó de 2 aplicadores de líquido indeleble, los cuales se introdujeron en una bolsa protectora con cierre hermético, que contenía el instructivo de uso y una etiqueta de identificación adherida en la parte

frontal, misma que fue llenada por los distritos, cuyas imágenes están contenidas en el cuadro 3.

Cuadro 3
Certificación Líquido Indebleble
Etiquetas de identificación e instructivo

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

Durante la supervisión, el INSTITUTO utilizó las tablas de inspección de la norma ISO 2859, con lo que se garantizó la calidad durante la producción por cada lote, de acuerdo con los planes de muestreo y aceptación del material por atributos, establecidos en la norma referida.

IV.2.2 Verificación de características del líquido indeleble

El artículo 163, numeral 2 del RE, establece que el líquido indeleble a utilizarse en la jornada electoral respectiva deberá contener las características y medidas de seguridad confiables y de calidad, para lo cual, en su Anexo 4.2, se establece el procedimiento para llevar a cabo la verificación de las medidas de seguridad en la documentación electoral y, en particular, del líquido indeleble.

En sesión ordinaria del 12 de mayo de 2021, el Consejo General del INSTITUTO llevó a cabo la selección de dos muestras aleatorias de cuatro casillas por distrito electoral, para la verificación de la efectividad del líquido indeleble, lo cual se comprobó el mismo día de la Jornada Electoral de 2021, por lo que cada Consejo Distrital seleccionó la casilla de muestra más cerca a su sede y, con el acompañamiento de una persona integrante del

servicio profesional, una o un consejero electoral suplente, así como de las representaciones de partidos políticos y/o candidaturas independientes, visitaron el domicilio y realizaron la inspección correspondiente.

De las 300 casillas seleccionadas de la muestra: 113 correspondieron a casillas básicas, 169 contiguas, 15 extraordinarias y 3 extraordinarias contiguas. En las 300 casillas visitadas se aplicó el líquido indeleble a las personas asistentes, conforme al cuadro 4.

Cuadro 4
Certificación Líquido Indeleble
Personas a quienes se les aplicó el Líquido Indeleble

Consejero/a distrital	Miembro del SPEN	Otro	Total
149	67	84	300

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

Como se puede apreciar en el cuadro 5, en cada una de las 300 casillas visitadas, se registró la aplicación del líquido indeleble, se revisó la efectividad del mismo y la concordancia del texto impreso en el envase con respecto al diseño.

Cuadro 5
Certificación Líquido Indeleble
Resultados de la verificación del Líquido Indeleble

Verificación	Descripción	Resultados de las observaciones
Aplicación de líquido indeleble	Presencia de la marca del líquido indeleble en algún dedo diferente al pulgar derecho.	En los 300 distritos se identificó. 100% de resultados positivos.
Impresión del envase	Concordancia del texto y figuras del envase con el diseño proporcionado a la ENCB-IPN para su producción.	En los 300 distritos se identificó. 100% de resultados positivos.

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

IV.2.3 Recolección de la muestra previo al cómputo distrital y selección de submuestra

Para la selección de las muestras de líquido indeleble que serían enviadas a la UAM-X con el fin de lograr la conclusión de la certificación respectiva, el 1 de junio de 2021 se emitió la Circular INE/DEOE/0099/2021, mediante el cual se remitió el procedimiento para su recolección, mismo que se realizó durante la sesión extraordinaria de los consejos distritales previa a los cómputos.

La finalidad del procedimiento fue la recolección y envío de las muestras de líquido indeleble a oficinas centrales para su certificación, para lo cual los consejos distritales

utilizaron la misma muestra de casillas de la segunda verificación de las medidas de seguridad.

Una vez realizada la recolección en cada distrito, se empacaron los aplicadores de líquido indeleble de la casilla que resultó seleccionada y la remitieron a las juntas locales Ejecutivas correspondientes las cuales, una vez que concentraron las muestras de cada distrito de su entidad, las enviaron por paquetería a la DEDE, donde fueron recibidas entre el 14 y 25 de junio.

Una vez en oficinas centrales, se verificó que los aplicadores correspondieran a la selección de cada distrito, así como de la muestra aprobada por el Consejo General, posteriormente, el 16 de julio en la décima octava sesión extraordinaria de la CCOE en cumplimiento a sus atribuciones y en seguimiento a los trabajos realizados por la DEOE, se seleccionó la submuestra de aplicadores de 100 casillas (198 aplicadores) de un total de 577 aplicadores recuperados de los paquetes electorales de la muestra de casillas de los 300 consejos distritales (de un máximo de 600 aplicadores posibles), los cuales fueron enviados a la UAM-X el 19 de julio de 2021 para su análisis final y certificación (**ANEXO 1**).

En el cuadro 6 se presenta la distribución de las casillas con respecto a la cantidad de aplicadores que se recuperaron de ellas.

Cuadro 6
Certificación Líquido Indeleble
Resultados de la recolección del Líquido Indeleble

Total de casillas	Total de aplicadores recuperados por casilla	Total de aplicadores
277	2	554
23	1	23
	Total de aplicadores:	577

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

IV.3 Resultados de la revisión y análisis para la certificación del líquido indeleble

La certificación de calidad y las características del líquido indeleble que se utilizó para impregnar el dedo pulgar derecho de las y los electores en la pasada Jornada Electoral del 6 de junio de 2021, estuvo a cargo de la UAM-X, lo anterior por designación del Consejo General de este INSTITUTO y por lo cual se llevaron a cabo las gestiones administrativas para la formalización del Convenio de colaboración respectivo.

Los análisis realizados fueron los siguientes:

1. Análisis de materia prima
2. Muestras de material de envase
3. Muestras de líquido a granel
4. Muestras de producto terminado

IV.3.1 Análisis de materia prima

A partir de lo establecido en el Convenio de Colaboración INE/DJ/198/2020, el análisis a las materias primas consistió en la revisión de la composición de los químicos con los que se elabora el líquido indeleble, de los cuales se tomaron muestras de 13 tambos de ácido acético glacial y de 10 recipientes de p-Benzoquinona, ambos cumplieron con las especificaciones requeridas y que de acuerdo con el certificado presentado por la empresa proveedora, corresponden a los mismos lotes. Por lo que respecta al colorante secundario (Violeta Acrinil 5), la UAM-X señaló que corresponde al espectro proporcionado como estándar de conformidad con lo solicitado por la ENCB-IPN.

De acuerdo con lo anterior, la UAM-X determinó que se atienden las especificaciones señaladas en los certificados presentados por el proveedor. Asimismo, presentó los resultados del análisis de calidad correspondiente (Cuadro 7).

Cuadro 7
Certificación Líquido Indeleble
Resultados del análisis de la materia prima del Líquido Indeleble

Materia Prima: Ácido Acético Glacial		
Fecha de muestreo: 26 de enero 2021		Fecha de análisis: 27 de enero 2021
Cantidad: 26 tambos de 200 kg		Tamaño de la muestra: 13 tambos
Características	Especificaciones	Resultados
Apariencia	Líquido incoloro	Líquido fluido de color transparente, olor característico irritante sin material suspendido.
Contenido de agua	0.16%, máximo	0.03%
Concentración % en peso	99.5%, mínimo	99.81%

Materia Prima: p-Benzocquinona	
Fecha de muestreo: 26 de enero 2021	Fecha de análisis: 26-27 de enero 2021
Cantidad: 22 cuñetes de 25 kg	Tamaño de la muestra: 10 cuñetes

Características	Especificaciones	Resultados
Descripción	Polvo amarillo cristalino. Ligeramente soluble en agua, soluble en éter y en soluciones alcalinas. Puede oscurecerse con el tiempo.	Polvo café claro, oscurece en presencia de luz. Irritante al contacto con mucosas. Ligeramente soluble en agua, soluble en alcohol.
p.f:	112° - 116° C	113° - 114° C
Identificación espectroscópica: Humedad	Correr espectro de 200 a 700 nm* utilizando etanol al 50% v/v como blanco. 0.5%, máximo	Identificación positiva con máximo a 245 nm*. 0.1%
Valoración espectroscópica	Espectroscopia UV-Vis de pureza + 2% 98%	99.76%

*nm: El nanómetro es la unidad de longitud del Sistema Internacional de Unidades (SI) que equivale a una mil millonésima parte de un milímetro.

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

IV.3.2 Muestras de material de envase

Para el muestreo de los componentes del envase, se inició con la selección aleatoria de 100 piezas de cada componente del aplicador (cuerpo, depósito, membrana, punta aplicadora, tapa con cintillo de seguridad), cuyas pruebas se centraron en lo dimensional, longitudes, espesores, la resistencia de la membrana y cintillo previo a su ruptura, la porosidad de la punta, así como la verificación de la serigrafía encontrada en el cuerpo del aplicador.

En el Cuadro 8 se muestran los resultados de los análisis de cada componente reportados por la UAM-X, los cuales indican que el material de cada pieza es homogéneo y, una vez integradas las nervaduras y ranuras del cuerpo y depósito, así como la membrana, punta y tapa, su funcionalidad fue acorde con lo establecido en el instructivo y especificaciones técnicas solicitadas por el INSTITUTO.

Cuadro 8
Certificación Líquido Indeleble
Resultados de los 100 componentes del aplicador o envase del líquido indeleble

Componente	Especificación Técnica			Resultado	
	Altura	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Variación	Cuerpo
CUERPO	8.4	2.3	2.1	CUMPLE CON LA TOLERANCIA PERMITIDA	EN LA INTEGRACIÓN DEL CUERPO, CADA COMPONENTE SE ACOPLA DE ACUERDO CON LAS
DEPÓSITO	8.4	2.1	1.9	CUMPLE CON LA TOLERANCIA PERMITIDA	

Componente	Especificación Técnica			Resultado	
	Altura	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Variación	Cuerpo
MEMBRANA	1.5	2.03	1.80	CUMPLE CON LA TOLERANCIA PERMITIDA	CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS Y UNA VEZ REALIZADA LA INYECCIÓN DEL LÍQUIDO INDELEBLE, ÉSTE RETIENE EL CONTENIDO Y EVITA DERRAMES O ESCURRIMIENTOS EN SUS UNIONES.
PUNTA APLICADORA	3.3	1.5	No APLICA	CUMPLE CON LA TOLERANCIA PERMITIDA	
TAPA CON CINTILLO	3.1	2.1	1.9	CUMPLE CON LA TOLERANCIA PERMITIDA	

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

IV.3.3 Muestras de líquido a granel

La siguiente verificación, fue el análisis del producto a granel sin el colorante secundario, para lo cual se tomó una muestra promedio de 15 mililitros de cada uno de los 26 tambos donde se preparó la mezcla. Los resultados reportados por la UAM-X señalan que dicha mezcla fue acorde a lo estipulado para elaborar la formulación requerida, como se puede apreciar en el cuadro 9.

Cuadro 9
Certificación Líquido Indeleble
Resultados del producto a granel sin colorante del líquido indeleble

Producto a Granel sin colorante		
Fecha de muestreo: 1 de febrero 2021 Fecha de análisis: 1-2 de febrero 2021		
Tamaño de la muestra: 26 tambos.		
Características	Especificaciones	Resultados
Descripción:		Líquido de color café rojizo, de olor característico, sin sólidos en suspensión.
Humedad (Karl-Fisher):	Menos de 0.1%	<0.1%
Identificación (p-Benzoquinona)	Conforme a sustancias de referencia (máximo de absorción a 245 mn)	POSITIVA
Valoración (p-Benzoquinona)	(90 g/L*± 3%)	91.035

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

La siguiente etapa de análisis fue la incorporación del colorante secundario a la mezcla a granel (Cuadro 10), cuyos resultados de cada una de las 26 muestras promedio de 15 mililitros permitieron reconocer que dicha fórmula cumplía con lo requerido por este Instituto.

Cuadro 10
Certificación Líquido Indeleble
Resultados de los del producto a granel con colorante del líquido indeleble

Producto a Granel con colorante secundario		
Fecha de muestreo: 4 de febrero 2021 Fecha de análisis: 4-5 de febrero 2021		
Tamaño de la muestra: 26 tambos.		
Características	Especificaciones	Resultados

Descripción:	Colorante violeta acrinil	Líquido de color rojizo, de olor característico, sin sólidos en suspensión.
p-Benzoquinona Identificación espectroscópica:	Correr un espectro de 200 a 800 nm, utilizando etanol al 50% v/v como blanco.	POSITIVA -De la prueba realizada se tuvo con resultado que el líquido a granel cumple con lo solicitado.
Humedad (Karl-Fisher):	Máximo 0.1%	
Valoración espectroscópica:	Espectroscopia UV-Vis (90 g/L \pm 3%)	<0.1%
Identificación de colorante violeta (Acrinil 5 ROB II)	Correr espectro en ácido acético de 300 a 800 nm.	91.56 De la prueba realizada se tuvo con resultado que el líquido a granel cumple con lo solicitado

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

IV.3.4 Muestras de producto terminado

Lo referente a este muestreo, del total de la producción de líquido indeleble considerado como producto terminado, en diferentes momentos se analizó por parte de la UAM-X, conforme a lo señalado en el Cuadro 11.

Cuadro 11
Certificación Líquido Indeleble
Pruebas a las muestras de producto terminado

Número de muestras	Tipo de Análisis
13	Inspección de peso neto y características externas del aplicador
5	Fisicoquímico
3	Indelebilidad

Fuente: Elaborado por la Dirección de Estadística y Documentación Electoral de la DEOE.

Por lo anterior, y de acuerdo con lo informado por la UAM-X, se realizó un análisis de 200 muestras para la inspección del peso neto y características externas de los marcadores, para los análisis fisicoquímicos y su indelebilidad (pruebas subjetivas).

Estos análisis se llevaron a cabo de acuerdo con lo siguiente:

- En las instalaciones de la ENCB-IPN, en su calidad de fabricante del líquido indeleble, donde se verificó el peso, impresión de serigrafía, correcto cerrado de los aplicadores y la no presencia de escurrimientos.
- En las instalaciones de la UAM-X, en su calidad de institución pública responsable de la certificación, donde se constató el porcentaje de químicos contenido en el

líquido indeleble, el contenido de agua en la mezcla y la identificación del colorante secundario utilizado en este proceso de producción. Es así como, ante una aplicación uniforme del líquido indeleble, se verificó lo siguiente:

- El tiempo de secado (de 5 a 10 segundos)
- Resistencia del líquido a diferentes sustancias (tales como jabón, detergente, alcohol 96°, quita esmalte, *thinner*, aguarrás, gasolina blanca, vinagre de alcohol, aceite vegetal, aceite mineral, crema facial, jugo de limón y blanqueador de ropa)
- El tiempo de permanencia en la piel (12 horas)

De lo anterior, se puede constatar que se mantuvo una supervisión permanente tanto de la UAM-X, como del personal contratado por el INSTITUTO a lo largo de los procesos de mezclas, envasado y armado, vigilancia del cumplimiento de especificaciones de los componentes plásticos de los aplicadores, y del contenido neto de líquido indeleble. Es de señalarse que aquellos aplicadores de líquido indeleble que no cumplían con la calidad requerida fueron retirados y devueltos a la ENCB-IPN, antes que se consideraran como producto terminado.

Del seguimiento descrito y las verificaciones realizadas en el área de producción de la ENCB-IPN, así como de los análisis realizados por la UAM-X del producto terminado, se verificó que el líquido indeleble cumplió con la calidad y las características descritas en el anexo técnico y de acuerdo a los procedimientos establecidos por el fabricante, por lo que los días 13 de marzo y 17 de abril de 2021, se llevaron a cabo las entregas a la DEOE, con lo cual se dio cumplimiento a los compromisos establecidos en el Convenio respectivo.

Una vez concluida la Jornada Electoral, la concentración y entrega de los aplicadores de líquido indeleble recuperados en las entidades y la selección de la sub-muestra que fue enviada a la UAM-X (**ANEXO 1**), se inició con la última etapa de análisis para la certificación, el cual consistió en el estudio de trazabilidad, cuyo objetivo fue el de certificar que el líquido indeleble recuperado haya sido el que se produjo por la ENCB-IPN y que a su vez, se utilizó en la jornada electoral del pasado 6 de junio de 2021.

El análisis realizado consistió en un estudio comparativo de las propiedades químicas del líquido indeleble de las 100 casillas de la sub-muestra (198 aplicadores) contra el estándar de las muestras retenidas durante la producción de este mismo, identificando que sus componentes principales (p-Benzoquinona y colorante secundario Violeta Acrinil5ROBII) fueran los mismos que se utilizaron desde la fase de la mezcla, pasando por la de inyección y producto terminado. Cabe señalar que, aunque se detectaron

cambios de concentración del químico, atribuibles a los cambios de temperatura y/o a la manipulación de los aplicadores que ocasionan evaporación o sublimación, se pudo determinar la existencia de cada componente.

Asimismo, los resultados presentados por la UAM-X indican que las muestras analizadas mantienen la característica de permanencia en la piel por más de 12 horas (indelebilidad), con lo que se concluyó que los aplicadores de líquido indeleble analizados poseen las propiedades químicas y calidad del líquido producido por la ENCB-IPN, al resistir las pruebas de permanencia ante las diferentes sustancias de limpieza con los que se verificó y con lo que se completaron los trabajos de certificación establecidos en el Convenio de Colaboración correspondiente. Es decir, los resultados finales presentados por la UAM-X, concluyen que el líquido indeleble utilizado en el Proceso Electoral 2020-2021 contó con las características químicas y la calidad solicitadas.

V. Conclusiones

En general, la producción de los materiales electorales para atender los procesos electorales representa un enorme reto para la Institución, ya que conlleva la coordinación de diversas áreas administrativas y operativas que permiten dar cumplimiento a lo señalado en la normatividad vigente en la materia.

Para el Proceso Electoral 2020-2021 fue necesario, debido a la pandemia, asegurar que el uso del líquido indeleble no fuera un posible transmisor del virus SARS-CoV-2, para lo cual la ENCB-IPN indicó que la fórmula posee propiedades biocidas superiores a las del alcohol etílico o etanol, sustancias químicas ampliamente utilizadas como desinfectante para erradicar bacterias, virus y otros microorganismos que se encuentran en el ambiente, con lo cual se garantizó que su utilización no implicaría por sí misma riesgo de transmisión del virus.

Derivado de las verificaciones realizadas por la UAM-X se pudo constatar, de nueva cuenta, la efectividad del líquido indeleble como un mecanismo de seguridad que permite identificar que cada persona ciudadana con derecho a votar pueda emitir su sufragio una sola vez. Ello, debido al mecanismo de supervisión y revisión permanente de cada etapa para elaborar la formulación del líquido indeleble, así como de los componentes plásticos que integran el aplicador actualmente utilizado, cuya característica principal es asegurar que dicho componente químico resistiera las condiciones climáticas y de traslado hasta el día de su utilización, e incluso permitiera que aquellos aplicadores de líquido indeleble que se encontraban nuevos y/o en buen estado, complementaran lo necesario para la celebración de la Consulta Popular realizado el pasado 1 de agosto de 2021.

El compromiso mostrado por parte de la ENCB-IPN y la UAM-X fue fundamental para garantizar que, a pesar de las condiciones presentadas en este 2021, cada una de las casillas que se instalaron para la jornada electoral contara con los aplicadores de líquido indeleble necesarios para su correcto funcionamiento.

Sin embargo, el reto de mejorar la presentación de este material electoral se tiene como una de las tareas pendientes, por lo que se retomarán los hallazgos identificados, con la finalidad de contar, en el mediano plazo, con una propuesta alternativa.

VIII. Líneas de acción

- ◆ Llevar a cabo la recolección de la totalidad de aplicadores de líquido indeleble existentes en los 300 distritos para efectos de su confinamiento, de acuerdo con las normas ambientales vigentes.
- ◆ Investigar la eventual existencia de sustancias químicas similares al líquido indeleble que produce la ENCB-IPN, que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas y que ofrezcan condiciones más favorables de producción (menor costo, menor tiempo).
- ◆ Con base en los datos que se recaben durante la recolección y confinamiento del líquido indeleble, analizar la posibilidad de incrementar el contenido del aplicador, a efecto de modificar a la baja el criterio de dotación de este material, con miras a una reducción de costos y como estrategia amigable con el ambiente.
- ◆ Valorar la posibilidad que se prescinda de la última etapa de certificación del líquido indeleble (relativa al análisis de trazabilidad), el cual se realiza posterior a la jornada electoral y con el que invariablemente se ha confirmado que el líquido indeleble utilizado en las casillas ha correspondido con el producido por la ENCB-IPN. Lo anterior, bajo una lógica de racionalidad presupuestal y simplificación de procesos.

A N E X O 1

Sub-muestra de líquido indeleble correspondiente a 100 casillas

SUBMUESTRA DE LÍQUIDO INDELEBLE PARA CERTIFICAR CARACTERÍSTICAS Y AUTENTICIDAD

Núm.	ENTIDAD FEDERATIVA	DISTRITO	CASILLA	TIPO	CANTIDAD MUESTRAS
1	AGUASCALIENTES	3	247	C1	2
2		3	34	B	2
3	BAJA CALIFORNIA	5	1173	B	2
4		6	981	C1	2
5	BAJA CALIFORNIA SUR	1	104	EX1	2
6	CAMPECHE	2	281	C1	2
7		2	529	E1	2
8	COAHUILA	5	1184	C4	2
9		7	218	B	2
10	COLIMA	1	109	C1	2
11		2	386	E2 C1	2
12	CHIAPAS	5	364	B	2
13		12	1257	B	2
14	CHIHUAHUA	3	1978	B	2
15		7	2251	E1	2
16		9	2286	B	2
17		2	1067	S1	2
18		5	3912	C1	2
19	CIUDAD DE MÉXICO	6	3093	B	1
20		9	3668	B	2
21		13	1801	C1	2
22		17	3537	B	2
23	DURANGO	1	800	B	2
24		3	103	B	2
25		4	899	E1	2
26	GUANAJUATO	8	2911	C3	2
27		9	2696	C2	2
28		10	679	C1	2
29		11	1650	B	2
30		14	112	B	2
31	GUERRERO	5	1565	B	2
32		7	1316	B	2
33		9	152	C1	2
34	HIDALGO	2	567	B	2
35		5	511	C2	2
36		7	129	C2	2
37	JALISCO	2	1749	C1	2
38		8	622	B	2
39		13	3205	C1	2
40		16	2563	C2	2
41		17	1591	E1	2
42		19	2276	C1	2
43	MÉXICO	1	68	E1	2
44		13	1542	B	2
45		18	3908	C2	2
46		21	468	B	2
47		22	2784	B	2
48		24	3019	B	2
49		27	2547	C4	2
50		30	1121	C5	2

Núm.	ENTIDAD FEDERATIVA	DISTRITO	CASILLA	TIPO	CANTIDAD MUESTRAS
51	MICHOACÁN	3	634	C1	2
52		5	416	B	2
53		8	1197	C2	2
54		11	165	C1	2
55	MORELOS	3	69	C1	2
56		5	673	B	2
57	NAYARIT	1	209	B	2
58		3	92	B	2
59	NUEVO LEÓN	2	70	C4	2
60		4	1805	C1	2
61		6	1066	B	2
62		9	161	C1	2
63		12	2322	B	2
64	OAXACA	2	667	B	2
65		4	1447	C1	1
66		6	645	C2	2
67		8	488	C1	2
68		10	1307	B	2
69	PUEBLA	2	837	B	2
70		5	657	C1	2
71		7	124	C3	2
72		9	995	C1	2
73		11	1593	C13	2
74		14	28	B	2
75	QUERÉTARO	3	278	C16	2
76		5	2	B	2
77	QUINTANA ROO	2	234	E3	2
78		4	50	C1	2
79	SAN LUIS POTOSÍ	3	20	B	2
80		5	821	B	2
81		7	1358	B	2
82	SINALOA	4	1759	B	2
83		6	1673	B	2
84	SONORA	3	426	C1	2
85		5	532	C3	2
86	TABASCO	2	113	C1	2
87		4	251	C2	2
88	TAMAULIPAS	2	339	C2	2
89		6	299	B	2
90	TLAXCALA	2	151	C1	2
91	VERACRUZ	3	114	C2	2
92		5	3185	B	2
93		9	756	B	2
94		13	1299	B	2
95		14	1443	B	2
96		18	2631	C1	2
97	YUCATÁN	1	54	B	2
98		3	411	B	2
99	ZACATECAS	3	387	C1	2
100		4	482	B	2