

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA N°

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. GENERALIDADES

Las luminarias serán de tamaño adecuado para funcionar correctamente con lámpara de vapor de sodio de alta presión de la potencia a utilizar. Deben cumplimentar las especificaciones técnicas y los requerimientos solicitados en las Normas IRAM AADL-J-2020-1, IRAM AADL-J-2021 e IRAM AADL-J-2028.

Los materiales solicitados deben ser originales y de marca reconocida.

2. SISTEMA DE MONTAJE

Según a qué sistema existente reemplacen, las luminarias serán adecuadas para ser instaladas en columnas con acometida horizontal o bien suspendidas de cables de acero sobre la calzada.

2.1. Montaje sobre columna

La carcasa será de aluminio inyectado (**o construida en fundición de aluminio al silicio**), apta para ser colocada en pescante horizontal de 60mm o 42mm sin uso de piezas adicionales, terminadas según lo indicado en el punto **3.g** de la presente especificación.

Deberá tener un sistema que la fije a la columna de modo de impedir el deslizamiento de la luminaria en cualquier dirección.

Deberá poseer una bandeja ó tapa porta-equipos, desmontable, en la que se instalará el equipo auxiliar (balasto, ignitor y capacitor) para la potencia máxima a utilizar.

Deberá tener grabados en forma indeleble la marca, el modelo y el país de origen, de acuerdo a lo indicado en las normas IRAM – AADL-J-2020-1 e IRAM – AADL-J- 2028.

Debe tener un compartimiento porta equipos auxiliar, que cumpla con lo indicado en el punto **3**.

3. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

La carcasa estará construida de forma tal que el recinto del sistema óptico, sea independiente al del equipo auxiliar de tal manera que el equipo auxiliar no sea afectado por las radiaciones emitidas por la lámpara y que resulte cómodo y rápido para realizar la reposición de lámparas.

El compartimiento destinado a incorporar el equipo auxiliar debe tener características tales que aseguren una adecuada disipación del calor generado tanto por el balasto como por la lámpara en servicio; su construcción debe ser tal que permita disipar convenientemente el calor generado por el equipo de la mayor potencia de lámpara para la que fue diseñada la luminaria (ver IRAM-AADL J 2021).

Su grado de hermeticidad será **IP44**, o superior.

Cuando la fijación de la bandeja porta-equipos auxiliar al cuerpo de la luminaria se realice en forma directa empleando tornillos, debe ser posible extraerla en forma simple, aflojando los tornillos sin quitarlos. Para la fijación ó retiro de estos elementos sólo se deben emplear herramientas de uso común.

El equipo auxiliar debe fijarse sobre una bandeja portaequipo desmontable, debiendo ser intercambiables las bandejas de distintas partidas de fabricación para un mismo modelo de luminaria.

Los elementos eléctricos deben poder funcionar sin deterioro (el balasto no debe superar la temperatura T_w indicada por el fabricante) dentro de la luminaria, estando ésta a una temperatura ambiente de $30^{\circ} C$, según IRAM AADL-J-2028.

Los conductores que conecten el equipo auxiliar, los bornes del portalámparas y los terminales de la línea deben conectarse a borneras fijas en la carcasa.

No se admiten bornes sueltos ni empalmes en los conductores.

Las posiciones de los conductores de línea deben estar identificadas sobre la carcasa.

La carcasa debe poseer un borne de puesta a tierra claramente identificado, con continuidad eléctrica a las partes metálicas de la luminaria.

a. CARCASA

El cuerpo y la bandeja portaequipo o tapa superior (según corresponda) de la luminaria deben ser de aleación de aluminio inyectado o de fundición de aluminio de un espesor mínimo de 2,0mm. Debe ser fabricada con aleación aluminio nuevo. No se admite aluminio tipo "carter", como tampoco luminarias recicladas.

Con su propuesta el oferente debe suministrar el ensayo de la composición cualitativa y centesimal de la aleación utilizada en la fabricación de la luminaria.

b. SISTEMA OPTICO

b.1 REFLECTOR

El recinto óptico contendrá un reflector de chapa de aluminio de alta pureza, pulido, abrillantado, anodizado y sellado. En conjunto con el portalámparas, tendrá posibilidad de realizar ajustes según proyecto. Su diseño debe evitar la interreflexión, (ver punto **b.3**) y permitir la extracción en una sola unidad con herramientas de uso común.

La pantalla reflectora tendrá suficiente rigidez como para permitir su desarmado, limpieza y nuevo armado sin deformarse.

Debe ser intercambiable y su sistema de sujeción será tal que en ocasión de cada reposición de lámpara no resulte modificada la distribución luminosa. No se admite el uso de la carcasa o cuerpo del artefacto como superficie reflectora.

b.2 TULIPA REFLECTORA

La tulipa debe ser de vidrio borosilicato prensado, vidrio templado o policarbonato antivandálico con protección U.V.

Podrá tener prismas en el interior según IRAM AADL-J-2020-1, en todos los casos será resistente al choque térmico.

En el caso de vidrio debe soportar el ensayo de impacto >7 y con policarbonato $IK=10$, mantenida en el tiempo.

La tulipa debe asentar en un marco en el cuerpo de la luminaria, de forma tal que asegure una presión de cierre uniforme, otorgando al sistema óptico una hermeticidad de grado **IP 65** como mínimo, mantenida en el tiempo, mediante cuatro pestillos de acero inoxidable de 1" de ancho.

El cierre del sistema óptico estará asegurado por juntas o burletes de silicona de adecuada elasticidad, las que no deberán degradarse por la acción del calor, de las radiaciones ultravioletas, de la humedad o por la presión producida por el cierre de acero inoxidable según IRAM AADL-J-2020-1 y 2021.

No se admitirá el pegado de la tulipa en el recinto óptico para lograr el grado **IP54**.

El sistema de apertura del conjunto óptico y la tapa porta-equipos deberán ser independientes, con mecanismos seguros de rápida y fácil operación sin hacer uso de herramientas auxiliares. La cubierta de cierre y la tapa portaequipo serán desmontables y se vincularán a la carcasa mediante un sistema de absoluta rigidez y excelente calidad.

b.3 SOBREELEVACIÓN DE TENSIÓN DE ARCO DE LÁMPARA

El diseño óptico será tal que, en condiciones normales de funcionamiento, la tensión de arco de la lámpara de vapor de sodio no aumentará, respecto a los de la lámpara desnuda, los siguientes valores:

Para lámparas:	Tubulares	Ovoidales
70W	5V	5V
100W	7V	5V
150W	7V	5V
250W	10V	10V

La Municipalidad se reserva el derecho a verificar estos valores, previo a la adjudicación.

c. SISTEMA DE CIERRE

El cierre del recinto óptico estará asegurado por juntas o burlete de siliconas de adecuada elasticidad, las que no deberán degradarse por la acción del calor, las radiaciones ultravioletas, humedad o por la presión producida por el cierre de acero inoxidable, según IRAM AADL-J-2020-1 e IRAM AADL-J-2021.

No se admitirá el pegado de la tulipa en el recinto óptico para lograr el grado IP requerido. Los cierres deben ser de materiales metálicos que mantengan la elasticidad en el tiempo y no se degraden por la acción de la intemperie.

La apertura del sistema óptico y del recinto portaequipo, debe ser con mecanismos seguros, de rápida y fácil operación sin hacer uso de herramientas auxiliares.

La tapa portaequipo será desmontable y se vinculará a la carcasa mediante un sistema de absoluta rigidez y excelente calidad, que la soporte y que permita el giro de apertura por gravedad.

Durante la apertura de la tapa portaequipo no deberá existir la menor posibilidad de caída accidental de ninguno de los elementos que componen el equipo auxiliar.

d. COMPONENTES AUXILIARES

Los tornillos ó resortes exteriores serán de acero inoxidable y responder a IRAM-AADL-J-2028-1 e IRAM-AADL-J-2020-1 para asegurar una absoluta protección contra la acción de la intemperie.

El resto de la tornillería será de hierro zincado según IRAM-AADL-J-2020-1.

No se admitirá en ningún caso tornillos autoroscantes ni remaches para la sujeción de los elementos del equipo auxiliar.

Los equipos auxiliares (balasto, ignitor y capacitor) deberán cumplir con las normas IRAM e IEC correspondientes y ser fabricados por empresas con sistema de gestión de la calidad según normas ISO 9001.

Los componentes auxiliares deberán cumplir con las siguientes normas:

Los balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión: IEC61347-2-9 / IEC 60929.

Los capacitores: IEC 61048-IEC 61049/ IRAM 2170 /1-2

Los ignitores: IEC 61347 -2-1 / IEC 60927

Deberán, asimismo, suministrarse datos garantizados de los mismos (ver Anexo I).

e. PORTALAMPARAS

El portalámpara debe ser de porcelana de uso eléctrico, con conexiones posteriores a mordazas, contacto central a pistón de bronce niquelado, autoventilado que ejerza una presión efectiva sobre el contacto de la lámpara mediante resorte de acero inoxidable.

Debe superar el ensayo de continuidad eléctrica aflojando la lámpara 1/2 de vuelta como mínimo. La espira del casquillo debe tener 3 y ½ vueltas como mínimo y resorte de acero inoxidable.

Debe cumplir con los ensayos de rigidez dieléctrica y accesibilidad según Norma IRAM AADL-J-2028 una vez roscada la lámpara.

Todas las piezas que conducen corriente deben ser de bronce pasivado y tratado superficialmente para impedir su corrosión.

La luminaria en la que el portalámpara esté montado sobre un soporte regulable que permita el desplazamiento de la lámpara en forma axial en el plano horizontal (regulación en el semiplano C) y en el plano vertical (regulación en el ángulo Gamma), con el fin de adaptar la distribución luminosa a distintas geometrías de montaje, debe tener una placa aislante según IRAM-AADL-J-2028.

f. CONDUCTORES

Los conductores serán de cobre electrolítico, de 1 mm² de sección mínima.

Las conexiones eléctricas deberán asegurar un contacto correcto y serán capaces de soportar los ensayos previstos en IRAM AADL-J-2021 y J-2028.

Tendrán un aislamiento que resista picos de tensión de al menos 2,5kV y una temperatura ambiente de 200° C., según IRAM-AADL-J-2021 e IRAM-NM 280.

g. TERMINACION DE LA LUMINARIA

Toda la parte metálica de la luminaria debe tener tratamiento superficial según IRAM-AADL-J-2020-4.

Las partes de aluminio serán sometidas a un tratamiento de prepintado con protección anticorrosiva y base mordiente para la pintura, protegida con pintura termocontraíble en polvo poliéster horneada.

h. REQUERIMIENTOS LUMINOSOS

Distribución luminosa:

Deberá ser asimétrica, angosta o media, de acuerdo a IRAM AADL-J-2022-1.

Será conveniente que la relación entre I_{max}/I_0 sea mayor a 2.

Angulo vertical de máxima emisión:

Estará comprendido entre los 60° y 70° medidos en el plano vertical de máxima emisión.

Distribución luminosa transversal:

Será angosta o media de acuerdo a IRAM AADL-J-2022-1

Limitación del deslumbramiento:

La limitación al deslumbramiento debe satisfacer la norma IRAM-AADL-J-2022-1 para luminarias semi-apantalladas.

Esto se verificará con la información de ensayo fotométrico presentada para la lámpara respectiva.

Rendimiento:

El rendimiento de la luminaria en el hemisferio inferior no será menor al 70%.

El rendimiento en el hemisferio inferior, lado calzada, a dos veces la altura de montaje no será inferior al 40%.

La emisión luminosa en el hemisferio superior no será mayor del 3% del flujo total emitido por la lámpara.

i. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL OFERENTE:

- Curvas de distribución
- Curvas de utilización
- Curvas Isolux
- Curvas Isocandela
- Planilla de Intensidades en Cd/Klm
- El certificado de tipo o de marca correspondiente al cumplimiento de la Res 92/98 y sus modificaciones.

Con la oferta se deberán presentar copia certificada por escribano público o por el laboratorio emisor de los protocolos de ensayo de las luminarias a suministrar por un laboratorio oficial (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (**CIC**), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (**INTI**) y/o la Universidad Nacional de Tucumán (**UNT**)).

Se deben suministrar dos muestras completas de las luminarias ofrecidas y los cálculos fotométricos que demuestren el cumplimiento de los niveles de iluminación requeridos por IRAM AADL-J-2022-2 para la geometría de montaje a repotenciar.

Se dará prioridad a los oferentes que presenten propuestas con luminarias y equipos auxiliares de Industria Nacional, dando cumplimiento al Régimen de Compre Trabajo Argentino, Ley 25.551 y decreto Nº 1600/02 y sus normas complementarias.

Todas las luminarias y equipos auxiliares deberán cumplir con las certificaciones previstas en la Res. 92/98 – Lealtad Comercial y con las leyes Nros. 22.415 y 22.802 y el Decreto nº 1474 del 23/08/1.994, para garantizar a los consumidores la seguridad en la utilización del equipamiento eléctrico de baja tensión en condiciones previsibles o normales de uso.

j. CALIDAD DE LAS LÁMPARAS

Las lámparas de sodio de alta presión serán del tipo ALTA PERFORMANCE, denominadas como PLUS PIA, SUPER, EXTRA OUTPUT, etc.

Las lámparas serán adecuadas para funcionar correctamente con una tensión de red de 220V +/- 5% nominales y una frecuencia de 50 ciclos por segundo. Mediante el equipo auxiliar correspondiente habrán de cumplir correctamente la norma IEC 662 ó IRAM 2457. Las ofertas deben acompañarse de folletos técnicos editados en el país de origen de la lámpara y/o sus representantes en nuestro país en los que constará, además de las indicaciones necesarias para juzgar sobre lo requerido en estas especificaciones, los siguientes datos:

- Curva de supervivencia / duración
- Gráfico de emisión luminosa / duración
- Valor de la emisión luminosa a las 100 horas.
- Vida media.

Las lámparas deberán, además, cumplir con las exigencias de la norma IEC 62035, que deberá ser certificado por una certificadora Argentina, en cumplimiento de lo fijado por Resolución 92/98 correspondiente a CERTIFICACIÓN DE MARCA.

La vida media garantizada para las lámparas deberá ser de 28.000 horas, para potencias de hasta 100 W y 32.000 horas para las de 150W ó superior.

Vida media es la que alcanzarán las lámparas con 10 (diez) horas por cada encendido, para el momento en que el 50% de las lámparas de esa partida hayan fallado.

Se deberá adjuntar a la oferta una garantía en original emitida por el fabricante de la lámpara, refrendando todo lo anunciado anteriormente.

4. CONDICIONES de CONTRATACIÓN

MÓDULOS A COMPRAR.

El Municipio indicará la cantidad de luminarias que necesita cambiar para reducir la potencia de alumbrado público sin disminuir el nivel de iluminación ni la uniformidad.

La provisión será igual al 100% de lo requerido si dicha cantidad es menor o igual a 100 unidades.

Si la cantidad fuera mayor, la provisión será del 10% del total a cambiar o de 100 unidades, la cantidad que resulte mayor.

Una vez cumplimentada la instalación de esa primera cantidad y verificada la ejecución de la misma por el ente de control (Universidad Tecnológica Nacional), el Municipio podrá solicitar una nueva provisión, en iguales condiciones, las que podrá repetir hasta completar el reemplazo de todas las luminarias obsoletas instaladas en su jurisdicción.

LEGISLACIÓN Y NORMAS

Se dará prioridad a los oferentes que presenten propuestas con luminarias y equipos auxiliares de Industria Nacional, dando cumplimiento al Régimen de Compre Trabajo Argentino, Ley 25.551 y decreto N° 1600/02 y sus normas complementarias.

Todas las luminarias y equipos auxiliares deberán cumplir con las certificaciones previstas en la Res. 92/98 – Lealtad Comercial y con las leyes Nros. 22.415 y 22.802, y el Decreto n° 1474 del 23/08/ 1.994, para garantizar a los consumidores la seguridad en la utilización del equipamiento eléctrico de baja tensión en condiciones previsibles o normales de uso.

DISPOSICIÓN FINAL DE LÁMPARAS

Las lámparas mezcladoras y las de vapor de mercurio que sean retiradas del servicio deberán recibir un tratamiento adecuado de disposición final, de manera tal que el residuo que pudieran generar no afecte el medio ambiente, y en particular no ponga en riesgo la salud de las personas.

Especificaciones Técnicas de Equipos Auxiliares

Para Lámparas de Vapor de Sodio Alta Presión

Condiciones Generales

El equipo estará constituido por un balasto, un ignitor y un capacitor, diseñados adecuadamente para proveer las condiciones de arranque y funcionamiento normales para una lámpara de vapor de sodio alta presión de la potencia que se indique en cada caso, cumplimentando las condiciones que se exigen más adelante en la presente especificación.

El equipo deberá ser para incorporar en la luminaria con cámara portaequipo.

BALASTO

A.1 Generalidades

El balasto será apto para operar una lámpara de sodio alta presión de la potencia solicitada y deberá contar con Sello IRAM de Conformidad de la Fabricación acorde a la norma **IEC 61347-2-9** (Ex 60922) e **IEC 60923**

A.2 Construcción

A.2.1 Los balastos para incorporar:

Deberán estar impregnados al vacío con resina poliéster de clase térmica 155° C, para protegerlos de la humedad, mejorar la transmisión de calor al exterior, la rigidez dieléctrica y la vida útil del balasto.

Deberán tener borneras para conectar al resto del circuito de material Poliamida 6.6 auto extingible, tensión eficaz de trabajo 400 V, de forma tronco ovals para evitar el desprendimiento del tornillo al desenroscar completamente el mismo. El grado de protección de las borneras será IP 20.

No se aceptarán borneras con contactos accesibles.

Los terminales serán de bronce o latón con tratamiento anticorrosivo, como por ejemplo, niquelado. Los tornillos deberán ser de hierro para asegurar su resistencia mecánica y también contarán con tratamiento anticorrosivo.

A.3 Montaje

- El balasto para incorporar permitirá una fijación en planta o lateral.

A.4 Calentamiento

El ensayo se realizará haciendo circular por el balasto una corriente igual a la que circula con una lámpara de referencia a la tensión nominal declarada en el balasto acorde a la Norma **IEC 61347-2-9**

Se deberá verificar que el calentamiento no sea superior al Δt marcado y el **T_w** no deberá ser inferior a **130 °C**

A.5 Arrollamientos

Los balastos deberán tener los arrollamientos de cobre, realizados sobre un carrete de poliamida 6.6 con carga de fibra de vidrio. Esto evitará la propagación de flama en caso de que el carrete entrara en contacto con el fuego.

La clase térmica del esmalte del alambre será de **180 °C** y el grado de aislación eléctrica será **GRADO 2**.

Los arrollamientos no deben quedar expuestos; para evitar golpes que dañen a los mismos se deberán colocar sobre las bobinas tapas de protección con un grado de protección IP20. Estas tapas deben soportar las temperaturas máximas de funcionamiento del balasto cumpliendo con el ensayo de hilo incandescente.

A.6 Pérdidas del Balasto

La pérdida del balasto será ensayada a la corriente que circule con una lámpara de referencia a tensión y frecuencia nominales del balasto. Esta será como máxima, la declarada por el fabricante. Esta pérdida deberá medirse luego de que el balasto en condición de reposo establezca su temperatura. Si la temperatura de medición es diferente a 20° C, se corregirán las pérdidas del cobre a esa temperatura, tomando la variación de la resistencia que exista entre el valor de estabilización y los 20° C.

A.7 Potencia de Lámpara

El balasto con una lámpara de vapor de sodio alta presión de la potencia correspondiente al equipo considerado, cumplirá con las pautas de la Norma IEC 60923 en modo de funcionamiento.

A.8 Corriente de Cortocircuito

El balasto tendrá una corriente de cortocircuito máxima de:

Potencia de Lámpara	Corriente de Cortocircuito (Máxima)
70	1.96
100	2.4
150	3.2
250	5.4
400	8.2

A.9 Forma de Onda de la Corriente

El factor de cresta de la corriente de lámpara a tensión de arco y de red nominales no será superior a 1,7.

IGNITOR

B.1 Generalidades

El ignitor será del tipo derivación para 70W y del tipo serie para 100 y 150W, apto para operar una lámpara de sodio alta presión de alta eficiencia de la potencia solicitada y deberá contar con

Sello IRAM de Conformidad de la Fabricación acorde a la norma **IEC 61347-2-1** (Ex IEC 60926) e **IEC 60927**

B.2 Construcción

Los componentes del ignitor estarán montados dentro de una caja de polipropileno auto extingible rellena de poliéster con carga mineral (carbonato de calcio) para favorecer la disipación de calor de los componentes. La caja del ignitor deberá cumplir el ensayo de hilo incandescente.

Los ignitores se proveerán con cables de salida para su conexión al resto del circuito.

B.3 Temperatura de Operación

El ignitor será apto para operar en recintos que no superen los 70 °C.

B.4 Parámetros Eléctricos

Los ignitores deberán cumplir con los siguientes parámetros eléctricos:

Potencia de Lámpara	70 W	100 y 150 W
Tipo de Ignitor	Derivación	Serie
Tensión de pulso mínima	1800 V	3500 V
Tensión de pulso máxima	2300 V	5000 V
Ancho de pulso mínimo (Medido al 90% de V pico Mínima)	1µs (3 x 330 ns)	1 µs (3 x 330 ns)
Pulsos por ciclo mínimos	2	6
Posición del pulso ° Elec.	60° a 100°	60° a 100°

CAPACITOR

B.1 Generalidades

El capacitor deberá contar con Sello IRAM de Conformidad de la Fabricación acorde a la norma IEC 61048 e IEC 61049 o IRAM 2170-1-2

B.2 Construcción

La carcasa del capacitor será de material plástico auto extingible. La bobina será de polipropileno metalizado en aluminio del tipo autorregenerable y encapsulada dentro de la carcasa con resina poliuretánica

La resistencia de descarga estará contenida dentro de la carcasa.

B.3 Temperatura de Operación

Serán aptos para funcionar en un rango de temperatura de -25° C a +85° C.

B.4 Parámetros Eléctricos

El capacitor deberá corregir el factor de potencia a 0,9.

Su capacidad, según la potencia de la lámpara deberá ser:

Potencia de Lámpara	Capacidad
70W	10 μ F
100W	12.5 μ F
150W	20 μ F

CONSIDERACIONES

C.1 Garantía

El proveedor deberá otorgar una garantía de **4 años** a partir de la fecha de fabricación, contra cualquier defecto de material, componentes o defectos propios de fabricación de los productos ofertados.

C.2 Sistema de Calidad

La empresa fabricante de los equipos deberá tener un Sistema de Gestión de la Calidad **ISO 9001:2000** certificado por un organismo internacional, como ser la Red Internacional IQ Net para garantizar la continuidad de los equipos y un permanente sistema de atención y reclamos de Clientes.

C.3 Documentación a Presentar:

Se deberá presentar con la oferta:

C.3.1) Copia de las licencias IRAM correspondientes a la Certificación de la fabricación acorde con las normas citadas con anterioridad. El mismo deberá especificar el producto en cuestión. La licencia deberá estar **en vigencia**.

- Balastos: IEC 60347-1 e IEC 60923
- Ignitores: IEC 60347-1 e IEC 60927
- Capacitores: IEC 61048 e IEC 61049 o IRAM 2170-1-2

C.3.2) Copia de los certificados de gestión de la calidad aseguramiento de la calidad ISO 9001:2000.

C.3.3) Certificado de Garantía por escrito emitido y firmado por el fabricante.

C.3.4) Lista de datos garantizados, emitida y firmada por el fabricante, de cumplimiento de todos los requisitos de la presente especificación (balastos, ignitores y capacitores).

C.3.5) Con cada partida se deberá presentar los protocolos que deberán incluir los siguientes ensayos:

Para Balastos:

- ✓ Calentamiento
- ✓ Rigidez dieléctrica

- ✓ Potencia en lámpara
- ✓ Corriente de Cortocircuito
- ✓ Destructivo para verificar el material del carrete de la bobina y su resistencia al calor y al fuego

Para ignitores:

- ✓ Tensión de pulso
- ✓ Ancho de pulso
- ✓ Cantidad de pulsos por ciclo
- ✓ Rigidez dieléctrica
- ✓ Destructivo para verificar la construcción y su resistencia al calor y al fuego

NOTA: Todos los protocolos de los ensayos enunciados y/o solicitados en las especificaciones técnicas de las luminarias, deberán ser expedidos en originales y/o copias autenticadas, por un laboratorio reconocido por organismo certificador”, tales como: la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y/o la Universidad Nacional de Tucumán (UNT).