JB | JB CONSULTORÍA



DOCUMENTO AMPLIADO · ÁREA 01 · INTELIGENCIA ARTIFICIAL

MEDIR CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA DECIDIR A TIEMPO

Cómo se convierten las lecturas de clima, peso y agua en avisos y reportes, bajo qué reglas de datos y supervisión, y para quién tiene sentido: ganaderos y operaciones que quieren medir antes de invertir.

01

RESUMEN EJECUTIVO

Una operación productiva genera datos todos los días: lluvia que cae, kilos que gana un becerro, acidez del agua que beben los animales, horas que trabaja una bomba. La mayor parte se pierde porque nadie la registra, o se registra al cierre del mes, cuando ya no se puede reaccionar. La inteligencia artificial aplicada a la medición intenta cerrar esa distancia: sensores y básculas capturan las lecturas en el momento, un programa las ordena y avisa cuando una sale del rango que el propietario fijó, y un reporte legible permite que la decisión, que sigue siendo humana, se tome a tiempo.

Este documento explica el método y los servicios de esta área. En el campo, la medición con inteligencia artificial se ofrece a clientes de sectores específicos: en ganadería, el peso del becerro por animal, la alimentación del día, el registro de medicamentos, los avisos de lluvia, viento y humedad, y el pH del agua y de la tierra. Los instrumentos (estación de clima, báscula, sensor de pH, cámaras, sensores y GPS en los animales, purificadores y bombas de agua) los instala el propio despacho. El trabajo se inició en 2025 con ganaderos de Veracruz. Fuera del campo, el método puede evaluarse para otras operaciones, y así se presenta aquí: como posibilidad que se analiza con el cliente antes de invertir, no como trabajo ya realizado. Los agentes de inteligencia artificial para tareas de oficina se usan en la propia operación del despacho y todavía no se ofrecen a clientes.

El texto recorre el contexto de adopción tecnológica en México con cifras del INEGI, el marco normativo (datos personales, estado de la regulación de la inteligencia artificial y principios de la UNESCO y de la OCDE), el método de medición, los servicios de campo, la extensión a otros sectores y el gobierno de los datos. Cierran un caso de uso interno, ocho criterios para decidir y una nota sobre el entorno.

02

CONTEXTO: TECNOLOGÍA DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS EMPRESAS MEXICANAS EN 2026

La adopción de inteligencia artificial en las empresas mexicanas es todavía muy baja, y la mejor medición oficial disponible proviene de los Censos Económicos 2024 del INEGI, que por primera vez preguntaron a las unidades económicas si usaban internet y tecnologías digitales. Con información de 2023, el censo registró 5 468 180 unidades económicas; de ellas, 1 444 950 emplearon internet para sus actividades y, de estas, 1 266 352 usaron herramientas de tecnología digital. Entre esas herramientas, los buscadores (83.8 %) y los repositorios (57.4 %) fueron las más frecuentes, y los sistemas de inteligencia artificial aparecen con 2.1 % [2]. La gráfica del comunicado no declara de manera explícita la base de ese porcentaje; por el texto que la precede, la lectura natural es que se refiere a las unidades que usaron herramientas digitales. Con esa lectura, 2.1 % de 1 266 352

equivale a unas 26 600 unidades (entre 26 000 y 27 200, porque el porcentaje está redondeado a un decimal), alrededor de 0.5 % del total censado; si la base fueran las 1 444 950 unidades que emplearon internet, serían unas 30 300, 0.55 % del total. Con cualquiera de las dos lecturas, la proporción ronda medio punto porcentual de las unidades censadas. Una edición preliminar de enero de 2025 informó 1 255 625 unidades con herramientas digitales; vale la cifra corregida de julio de 2025 [2] [3].

Dos conclusiones prudentes se desprenden de esos números. La primera es que la inteligencia artificial no es todavía una práctica extendida entre las empresas mexicanas. La segunda es que el dato describe al conjunto de unidades censadas y no distingue sector ni propósito del uso: no permite afirmar, por ejemplo, cuántas explotaciones ganaderas miden su ganado con sensores. Para eso hace falta el diagnóstico de cada operación.

Indicador	Valor	Fuente y edición
Unidades económicas censadas (información de 2023)	5 468 180	INEGI, Censos Económicos 2024, comunicado 79/25 [2]
Unidades que emplearon internet	1 444 950	Mismo comunicado, 24-jul-2025 [2]
Unidades que usaron herramientas digitales	1 266 352	Mismo comunicado (cifra corregida) [2]
Uso de sistemas de inteligencia artificial	2.1 %	Gráfica 8 del comunicado [2]

Estas cifras corresponden al levantamiento de 2023 y cambian con el siguiente censo, que se esperaría hacia 2029, pues los Censos Económicos se realizan cada cinco años desde 1930 [2]. En cambio, el estado de la regulación puede modificarse en cualquier periodo legislativo y debe consultarse el día en que se decida.

03

MARCO CONCEPTUAL Y NORMATIVO

Qué es, y qué no es, la inteligencia artificial en una operación productiva

Para efectos de este documento, un sistema de inteligencia artificial es un programa que, a partir de datos, produce resultados (una clasificación, un aviso, una estimación) sin que cada paso haya sido escrito de antemano. Conviene separar tres niveles de automatización, porque su exigencia de datos y su riesgo son distintos; en sentido estricto, solo los dos últimos encajan en la definición anterior. El primero es la regla fija: «avisar si el pH baja de 6.5». No aprende; ejecuta un umbral que el propietario fijó, y es el nivel más transparente. El segundo es el modelo estadístico que estima una cantidad a partir de variables, como el peso esperado de un becerro según su edad y su alimentación. El tercero es el modelo de aprendizaje automático que descubre patrones en un historial largo, por ejemplo la combinación de temperatura, humedad y movimiento que antecede a un problema. Cada nivel exige más datos, más validación y más cuidado con los errores.

De ahí la secuencia que organiza esta área: medir en vivo, detectar a tiempo, predecir y decidir. Se mide con instrumentos, se detecta con reglas simples, se predice solo cuando hay historial suficiente para que la estimación merezca confianza, y se decide siempre por una persona.

Protección de datos personales

La ley aplicable al tratamiento de datos de personas por parte de particulares es la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de marzo de 2025, cuyo texto vigente muestra como última reforma la del 14 de noviembre de 2025. Su artículo 2 define datos personales como «cualquier información concerniente a una persona identificada o identificable», y datos personales sensibles, entre otros, los que revelen el estado de salud presente o futuro. La autoridad es hoy la Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno (artículo 2, fracción XV) [1].

Tres puntos importan para quien mide con tecnología. El primero es el alcance: los kilos de un becerro o el pH de un pozo no son datos personales, pero sí lo son el nombre del ganadero, la ubicación de su rancho asociada a él y la imagen de una persona captada por una cámara. El segundo son las obligaciones del responsable: el artículo 5 dispone que deberá observar los principios de licitud, finalidad, lealtad, consentimiento, calidad, proporcionalidad, información y responsabilidad; el artículo 14 lo obliga a informar a la persona titular, mediante el aviso de privacidad, la existencia y las características principales del tratamiento; el artículo 18 exige medidas de seguridad administrativas, técnicas y físicas, y el artículo 19 dispone que las vulneraciones de seguridad que afecten de forma significativa los derechos patrimoniales o morales de las personas titulares «le serán informadas de forma inmediata» [1]. El tercero es la subcontratación: el artículo 2, fracción XII, define a la persona encargada como quien trata datos por cuenta del responsable, y el artículo 35 dispone que, cuando el responsable pretenda transferir datos a terceros distintos de la persona encargada, deberá comunicarles el aviso de privacidad y las finalidades a las que la persona titular sujetó su tratamiento [1]. Quien contrata un servicio que usa modelos o servidores de terceros debe saber si esos terceros actúan como encargados y bajo qué condiciones.

Sobre decisiones automatizadas, el artículo 26, fracción II, reconoce el derecho a oponerse, por causa legítima, cuando los datos personales sean objeto de un tratamiento automatizado que produzca efectos jurídicos no deseados o afecte de manera significativa los intereses, derechos o libertades de la persona, y esté destinado a evaluar, sin intervención humana, determinados aspectos personales como su rendimiento profesional, su situación económica o su comportamiento [1]. En los servicios de esta área la decisión corresponde a una persona, lo que es coherente con esa lógica.

Estado de la regulación específica de la inteligencia artificial en México

A la fecha de este documento (13 de noviembre de 2026) no se ha publicado en el Diario Oficial de la Federación una ley general de inteligencia artificial. El texto vigente de la Constitución, cuya última reforma (DOF 7 de octubre de 2026) versó sobre otra materia, no contiene la expresión «inteligencia artificial» ni una facultad expresa del Congreso de la Unión sobre ella en el artículo 73 [4]. Lo publicado son reformas puntuales: el 14 de mayo de 2026 se adicionó a la Ley Federal del

Trabajo el artículo 305 Bis, que dispone que en los contratos de las personas trabajadoras artistas intérpretes o ejecutantes «se deberán estipular de manera específica» las condiciones y la remuneración por el uso de su imagen o voz a través de sistemas de inteligencia artificial [18], y en la misma fecha se reformó la Ley Federal del Derecho de Autor, cuyo artículo 102 protege los programas de computación, «incluidos los de inteligencia artificial», en los mismos términos que las obras literarias [19]. En el Congreso se han presentado iniciativas para expedir una ley general en la materia, como la publicada en la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados el 17 de septiembre de 2025 [9]. Iniciativa no es ley: ninguna de esas propuestas obliga hoy a un particular, y su contenido puede cambiar o desecharse. Mientras tanto, la inteligencia artificial queda sujeta a las normas vigentes de cada materia (datos personales, sanidad animal, aguas), de modo que no se opera en un vacío jurídico.

El Reglamento (UE) 2024/1689 clasifica los sistemas de inteligencia artificial por nivel de riesgo y gradúa las obligaciones. Se menciona solo como referencia comparada: no rige en México y su calendario de aplicación debe consultarse en el texto oficial [10].

Principios internacionales

La Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial, adoptada en noviembre de 2021 por los 193 Estados miembros de la UNESCO, enuncia cuatro valores y diez principios, entre ellos proporcionalidad y no causar daño, derecho a la privacidad y protección de datos, transparencia y explicabilidad, responsabilidad y rendición de cuentas, equidad y no discriminación, y supervisión y determinación humanas. En este último, la Recomendación pide que los sistemas no desplacen la responsabilidad humana en última instancia [5]. Los Principios de IA de la OCDE, adoptados en 2019 y actualizados en mayo de 2024, proponen cinco principios basados en valores: crecimiento inclusivo, desarrollo sostenible y bienestar; derechos humanos y valores democráticos, incluidas la equidad y la privacidad; transparencia y explicabilidad; solidez, seguridad y protección; y rendición de cuentas [6]. Ninguno de los dos instrumentos crea obligaciones directas para un particular mexicano, pero ofrecen un vocabulario común para auditar un servicio: qué se mide, quién responde por el resultado y cómo se corrigen los errores. El Marco de Gestión de Riesgos de IA del instituto estadounidense NIST (2023), de uso voluntario, puede servir de lista de verificación [11].

04

DEL DATO A LA DECISIÓN: EL MÉTODO DE MEDICIÓN

Medir en vivo

Medir en vivo significa que el instrumento envía la lectura en el momento y la conserva con su fecha y hora, sin esperar a que alguien la anote. Esa propiedad cambia la naturaleza del dato: una lectura sin fecha no permite reconstruir qué ocurrió antes de un problema, y una anotada a mano al final del día mezcla el hecho con la memoria de quien la registró. El equipo de campo de esta área incluye estación de clima, báscula, sensor fijo de pH, cámaras, y sensores y GPS en los ani-

males; todo lo instala el equipo. La calidad del resultado depende de la lectura: un sensor mal calibrado o mal ubicado entrega cifras equivocadas, y ningún programa corrige un instrumento que mide mal. Por eso conviene verificar cada instrumento frente a una referencia conocida antes de confiar en sus avisos.

Detectar a tiempo

La detección compara cada lectura con un rango que el propietario fija o valida y avisa cuando la lectura sale de él o cambia con demasiada rapidez. Es el nivel de la regla fija, que se entiende y se audita. Ejemplo ilustrativo, con cifras elegidas solo para mostrar la lógica: si el pH del agua de bebida baja de 7.2 a 6.2, el aviso dice que salió del rango fijado y recomienda tomar una muestra y revisar la fuente. Por la definición logarítmica del pH, esa caída de una unidad equivale a una concentración de iones de hidrógeno diez veces mayor (10^(7.2 − 6.2) = 10). Un umbral demasiado estrecho produce avisos que el propietario acaba por ignorar, y uno demasiado ancho llega tarde; ajustar los rangos con el historial de cada operación es parte del trabajo.

Predecir

Predecir es estimar hacia dónde irá una medición antes de que se vuelva un problema. Exige historial: un modelo que nunca ha visto una temporada seca no la anticipa. Por eso la predicción se presenta como posibilidad que se evalúa cuando existe registro suficiente, no como función disponible desde el primer día. Un caso clásico en ganadería es el índice de temperatura y humedad (ITH), propuesto por Thom en 1959 como índice de incomodidad para personas y trasladado al ganado lechero por Berry y colaboradores en 1964 [13] [14]. La formulación más usada en ganado lechero, atribuida al National Research Council de Estados Unidos (1971) en la revisión de Herbut y colaboradores, con la temperatura T en grados Celsius y la humedad relativa HR en porcentaje, es [15]:

$$\mathrm{ITH} = (1.8 \times T + 32) - (0.55 - 0.0055 \times \mathrm{HR}) \times (1.8 \times T - 26)$$

Con 30 °C y 60 % de humedad resulta 86 − 0.22 × 28 = 79.8; con 25 °C y 50 % resulta 77 − 0.275 × 19 = 71.8. La literatura de revisión reporta umbrales de estrés calórico para vacas lecheras de entre 68 y 74 puntos, con 72 citado con frecuencia, y advierte que el índice omite la radiación solar y el viento y que los umbrales no se trasladan sin más a otras categorías de ganado [15]. El ITH es, por tanto, un indicador de apoyo y no un diagnóstico, y para becerros de carne en una zona determinada debe validarse con los datos del propio hato antes de usarlo como regla de aviso.

Decidir

El cuarto paso es el que no se automatiza. El reporte llega al ganadero, en lenguaje claro, y la decisión de qué dar de comer, cuándo vender, qué medicamento aplicar o si se riega o se espera es suya y de su médico veterinario. La inteligencia artificial ordena los datos y avisa; no sustituye al veterinario ni a quien conoce a sus animales. Esta separación tiene también fundamento jurídico:

la Ley Federal de Sanidad Animal dispone que los animales «deberán estar sujetos a un programa de medicina preventiva bajo supervisión de un médico veterinario» (artículo 21) [7], de manera que ningún reporte automático puede ocupar ese lugar.

05

SERVICIOS DE CAMPO: MEDICIÓN PARA GANADERÍA

Peso del becerro por animal y reporte de peso

El servicio mide el peso de cada becerro, no el promedio del lote, y entrega un reporte de peso. La diferencia importa porque un promedio oculta a los animales que se rezagan. El indicador básico es la ganancia diaria de peso, el cambio de peso entre dos pesadas dividido entre los días transcurridos; con valores hipotéticos, un becerro que pasa de 180 a 195 kilos en 30 días ganó 15 ÷ 30 = 0.5 kilos al día. Una báscula conectada registra la pesada con fecha, identifica al animal y construye la curva individual. El contenido del tubo digestivo, el momento del día y el manejo alteran la lectura, por lo que conviene pesar en condiciones comparables. El reporte describe lo medido; la ganancia depende de la raza, el pasto, el clima y el manejo.

Alimentación del día y medicamentos

A partir de lo medido y de los parámetros que defina el veterinario o el propietario, el reporte indica qué dar y qué no dar de alimento en el día. El principio normativo es el artículo 21 de la Ley Federal de Sanidad Animal, que obliga a los propietarios o poseedores de animales a proporcionarles alimento y agua en cantidad y calidad adecuada de acuerdo con su especie y etapa productiva [7]. En cuanto a medicamentos, el servicio ofrece un registro ordenado de cada aplicación, según lo que indique el médico veterinario: qué se aplicó, a qué animal y cuándo. Es un apoyo de trazabilidad: la elección, la dosis y el producto corresponden al veterinario, y la misma ley faculta a la Secretaría de Agricultura para determinar y registrar las características de los productos para uso animal y las recomendaciones sobre su prescripción y aplicación (artículo 91, fracción I) [7].

Clima y avisos de lluvia, viento y humedad

La estación de clima registra temperatura, humedad, viento y lluvia en el sitio, ventaja sobre los pronósticos regionales, pues dos puntos cercanos pueden tener lluvias distintas. Con esas lecturas se emiten avisos de lluvia, viento y humedad, útiles para decidir el movimiento del ganado y los trabajos de campo. Con los años, la estación forma un registro propio del rancho, materia prima de cualquier predicción posterior. Su límite es que mide un punto; en un predio extenso conviene evaluar más de una.

Agua y suelo: pH, purificación y bombeo

El sensor fijo de pH vigila el agua y los análisis puntuales de pH de la tierra orientan el manejo del pasto. Para el suelo, la Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, vigente, establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, así como los estudios, el mues-

treo y el análisis [17]; un valor de campo sirve para dar seguimiento, y cuando se necesita un resultado con validez formal se recurre a un laboratorio con el método que la norma prevé. Los purificadores y las bombas de agua, con apoyo solar, completan el equipo. Además, la Ley de Aguas Nacionales dispone que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua, por medio de los Organismos de Cuenca o directamente por esta (artículo 20) [8]; si el pozo la requiere, es un trámite aparte, que debe verificarse en cada caso.

Cámaras, sensores y GPS en los animales

Los sensores y el GPS en los animales registran movimiento y ubicación; las cámaras apoyan la vigilancia. Una cámara que capta a personas trata datos personales, porque la imagen concierne a una persona identificable (artículo 2, fracción V) [1]. Las cámaras se colocan de acuerdo con el ganadero, y si captan personas se avisa conforme a la ley, mediante un aviso de privacidad visible que cumpla el artículo 15 y con medidas de seguridad proporcionales al riesgo (artículo 18) [1]. Quien instala el equipo debe saber qué recoge cada dispositivo, a dónde lo envía y cuánto tiempo lo conserva.

06

DEL CAMPO A OTRAS OPERACIONES Y A LA OFICINA

Otros sectores: una posibilidad que se evalúa

El mismo ciclo (medir, detectar, predecir, decidir) puede evaluarse para otras operaciones. Hoy el trabajo de esta área está en el campo; lo que sigue describe hacia dónde podría llevarse el método, y antes de invertir se analiza con el cliente si conviene. En agricultura y riego, la pregunta es si se riega por calendario o por lo que necesita la tierra, y se mediría humedad y pH del suelo, pH del agua, clima y horas de bombeo. En una fábrica, interesa cuántas horas al mes se detiene el equipo más importante, y se medirían vibración, temperatura y consumo eléctrico de motores, bombas y compresores; existe una literatura normativa sobre monitoreo de condición de máquinas, como la serie ISO 13374 y la ISO 17359 [16]. En una línea de producción, el dato es el tiempo entre una pieza y la siguiente; en un laboratorio, la temperatura de refrigeradores y cámaras; en logística, la temperatura de la caja durante el trayecto; en energía, el consumo y la demanda máxima. En todos los casos el primer paso recomendable es pequeño: un punto de medición donde más preocupa. Las normas se citan como referencia de que la práctica existe; JB Consultoría no es organismo certificador ni está certificada en ellas, y que una práctica esté normalizada no demuestra que resulte rentable en un caso concreto.

Agentes de inteligencia artificial para el trabajo de oficina

Los agentes de oficina son programas que ejecutan tareas administrativas con apoyo de modelos de lenguaje: preparar documentos, ordenar información, atender una primera conversación. Se usan en la propia operación del despacho, en prueba interna, y no se ofrecen todavía a clientes.

Su riesgo es conocido: el modelo puede producir un texto convincente y erróneo, de modo que lo que entregue debe revisarse antes de usarse. Por eso lo que preparan pasa por revisión humana antes de usarse, como se describe en el caso ilustrativo.

07

DATOS, SESGOS Y SUPERVISIÓN: CÓMO SE GOBIERNA EL SERVICIO

Propiedad y uso de los datos del cliente

La ley de datos personales protege a las personas; no resuelve por sí sola la titularidad de datos que no son personales, como los pesos de los animales o la serie de lecturas climáticas de un rancho. En esa zona, el criterio de práctica es que los datos de la operación del cliente son del cliente y se pactan por escrito: quién los conserva, para qué se usan, cuánto tiempo y qué ocurre al terminar la relación (criterio de buena práctica, sin una norma general que lo imponga). En lo que sí es dato personal, el artículo 11 de la ley dispone que, si se pretende tratarlos para una finalidad distinta de las previstas en el aviso de privacidad, se requerirá obtener nuevamente el consentimiento, y el artículo 20 exige controles de confidencialidad a todos los que intervienen en el tratamiento, obligación que subsiste después de terminar la relación [1].

Los modelos para clientes en un servidor propio, que evitarían enviar datos a proveedores externos de inteligencia artificial, todavía no funcionan, y este documento no los ofrece como servicio. Mientras tanto, si una herramienta usa servicios de terceros, el cliente debe saberlo y debe haber aviso de privacidad, confidencialidad y, en su caso, el instrumento que corresponda a la figura de encargado.

Sesgos y errores

Un modelo aprende de datos y reproduce sus distorsiones. Un estudio publicado en *Science* en 2019 mostró que un algoritmo de salud que usaba el gasto previo como sustituto de la necesidad médica subestimaba la necesidad de los pacientes de un grupo con menos acceso a atención [12]. No es un ejemplo de ganadería, pero ilustra el mecanismo: elegir mal la variable que se mide produce errores que parecen objetivos. En campo, el equivalente es un modelo entrenado con un hato de otra raza, altitud o época, y aplicado sin validar al de un cliente. La defensa es práctica: probar el aviso contra lo observado, registrar los falsos avisos y los avisos que no llegaron, y revisar los umbrales con el veterinario.

Supervisión humana

La supervisión humana se concreta en tres puntos. Toda recomendación llega a una persona y esta decide. Quien responde por el resultado está identificado: el principio de rendición de cuentas de la UNESCO y de la OCDE se traduce en saber a quién preguntar cuando el aviso falla [5] [6]. Y

existe un procedimiento para corregir: si el modelo se equivoca, el error se registra y se ajusta la regla. Los trabajos que exigen cédula profesional, como el diagnóstico y el tratamiento de los animales, los realiza el profesional correspondiente.

08
CASO ILUSTRATIVO: LA PROPIA OPERACIÓN

El caso real de esta área es el de la propia operación del despacho, y por eso puede contarse sin cifras ni nombres. El equipo trabaja con agentes de inteligencia artificial que preparan prefacturas, dan de alta clientes en el sistema de facturación y atienden la primera plática con quien se acerca, avisando siempre que se trata de una inteligencia artificial. Nada se timbra sin que una persona lo revise. La enseñanza es de método: se prueba primero en casa, con riesgo propio, antes de proponer algo a terceros; se fija el límite de la automatización, de modo que la herramienta prepara y la persona decide, sobre todo cuando hay efecto fiscal; y se deja constancia de quién revisó cada resultado. El caso muestra una forma de trabajar, no un resultado repetible en otra empresa.

09
CRITERIOS PARA DECIDIR

Antes de contratar medición con inteligencia artificial conviene responder por escrito estas preguntas:

01 ¿Qué decisión concreta se tomará con cada lectura, y qué se hacía antes sin ella?

02 ¿Qué se medirá primero, dónde, con qué instrumento y cómo se verificará que mide bien?

03 ¿Qué rango dispara un aviso y quién lo fijó, y qué se hará cuando el aviso llegue?

04 ¿Qué datos son personales (ganadero, personal, imágenes), qué aviso de privacidad aplica y quién los conserva?

05 ¿A quién pertenecen los datos de la operación, por cuánto tiempo se guardan y qué sucede al terminar el servicio?

06 ¿Quién revisa los resultados antes de actuar, y qué profesional con cédula responde en lo que la ley le reserva, como el diagnóstico veterinario?

07 ¿Cómo se registrarán los falsos avisos y los avisos que no llegaron, para ajustar el sistema?

> 08 ¿Qué parte del proyecto puede probarse primero en un solo punto antes de ampliarse, y qué dato mostraría que no conviene seguir?

10

ENTORNO DE LA ZONA: PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las mediciones de campo ocurren donde viven los animales y se capta el agua, de modo que el entorno es parte del trabajo. En el agua, un sensor de pH que sale de rango es una alerta para revisar la fuente antes de que afecte a los animales o al manantial, y la explotación de aguas nacionales se realiza mediante concesión o asignación en los términos del artículo 20 de la Ley de Aguas Nacionales, salvo los supuestos que la propia ley exceptúa, que deben revisarse en cada caso [8]. En el suelo, el seguimiento del pH y de la fertilidad orienta un manejo del pasto que evita degradarlo [17]. En el bienestar animal, el artículo 21 de la Ley Federal de Sanidad Animal exige alimento y agua en cantidad y calidad adecuada y atención veterinaria [7]; los avisos de calor, lluvia y humedad sirven para actuar antes de que el estrés afecte al ganado. El mantenimiento de los equipos (calibración de sensores, limpieza de purificadores, revisión de bombas y baterías) debe preverse desde el principio, porque un instrumento abandonado entrega cifras con apariencia de exactitud.

11

CÓMO TRABAJAMOS

La primera consulta es gratuita y se realiza por Google Meet. En ella se revisa la operación del cliente y la decisión que necesita tomar; después se define qué conviene medir primero y qué todavía no, y se prueba en un punto antes de ampliar. El caso se coordina con los especialistas aliados del equipo, y los trabajos que exigen cédula profesional, registro o acreditación, como el diagnóstico y la prescripción veterinarios, los realiza y firma el profesional correspondiente.

Antes de comenzar se entrega una cotización por escrito, con el precio y el alcance del trabajo. La atención es en línea, en todo México, aunque la instalación del equipo en campo la realiza el equipo en el sitio. Quien desee evaluar una medición para su operación puede iniciar el contacto desde la página del sitio.

contacto@jbconsultoriafiscal.com.mx · WhatsApp +52 222 806 7030 · jbconsultoriafiscal.com.mx

REFERENCIAS

1. Cámara de Diputados. *Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares* (nueva ley, DOF 20-03-2025), arts. 2, 5, 11, 14, 15, 18, 19, 20, 26 y 35, última reforma DOF 14-11-2025. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
2. INEGI (2025). *Censos Económicos 2024, resultados definitivos*, Comunicado de prensa 79/25, 24 de julio de 2025, sección VIII y gráfica 8. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2025/ce/CE2024_def.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
3. INEGI (2025). *Resultados oportunos. Tecnologías digitales de información y comunicación, Censos Económicos 2024*, enero de 2025. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2024/doc/ro_inftics_ce24.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
4. Cámara de Diputados. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, art. 73, última reforma DOF 07-10-2026. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
5. UNESCO (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*, adoptada en noviembre de 2021. https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics. Consultado el 13-nov-2026.
6. OCDE (2019, actualizados en 2024). *Principios de IA de la OCDE*. https://oecd.ai/en/ai-principles. Consultado el 13-nov-2026.
7. Cámara de Diputados. *Ley Federal de Sanidad Animal*, arts. 21 y 91, fr. I, última reforma DOF 21-05-2024. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
8. Cámara de Diputados. *Ley de Aguas Nacionales*, art. 20, última reforma DOF 11-12-2025. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
9. Cámara de Diputados (2025). *Gaceta Parlamentaria*, 17 de septiembre de 2025, anexo II: iniciativa con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General para el Desarrollo Ético y Tecnológico de la Inteligencia Artificial. https://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/66/2025/sep/20250917-II-3-1.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
10. Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2024). *Reglamento (UE) 2024/1689 por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial*, Diario Oficial de la Unión Europea.
11. National Institute of Standards and Technology (2023). *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*, NIST AI 100-1.
12. Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C. y Mullainathan, S. (2019). «Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations», *Science*, 366(6464), 447-453.
13. Thom, E. C. (1959). «The discomfort index», *Weatherwise*, 12(2), 57-61.
14. Berry, I. L., Shanklin, M. D. y Johnson, H. D. (1964). «Dairy shelter design based on milk production decline as affected by temperature and humidity», *Transactions of the ASAE*, 7(3), 329-331.
15. Herbut, P., Angrecka, S. y Walczak, J. (2018). «Environmental parameters to assessing of heat stress in dairy cattle: a review», *International Journal of Biometeorology*, 62(12), 2089-2097. https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-018-1629-9. Consultado el 13-nov-2026.
16. Organización Internacional de Normalización. *ISO 17359, Condition monitoring and diagnostics of machines: general guidelines*, y serie *ISO 13374* (procesamiento, comunicación y presentación de datos).
17. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis* (DOF 31-12-2002; vigente según el Catálogo Mexicano de Normas). https://platiica.economia.gob.mx/normalizacion/nom-021-semarnat-2000/. Consultado el 13-nov-2026.
18. Cámara de Diputados. *Ley Federal del Trabajo*, art. 305 Bis, adicionado DOF 14-05-2026, última reforma DOF 14-05-2026. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf. Consultado el 13-nov-2026.
19. Cámara de Diputados. *Ley Federal del Derecho de Autor*, art. 102, reformado DOF 14-05-2026, última reforma DOF 14-05-2026. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFDA.pdf. Consultado el 13-nov-2026.

Documento informativo y de carácter general, con información vigente a noviembre de 2026. No constituye asesoría económica, fiscal, legal ni financiera para un caso concreto. Las leyes, los programas y las estadísticas cambian: antes de decidir, revise su situación con un especialista. © 2026 JB Consultoría.