

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

REPORTE DE EVALUACIÓN DE INFORME TECNICO

Fondo:	S0008- FONSEC SSA/IMSS/ISSSTE
Solicitud:	000000000201590- Desarrollo de un equipo electr
Etapas:	001
Título:	Desarrollo de un equipo electrónico de ayuda médica para la detección temprana de las complicaciones de la isquemia en el pie del paciente diabético.
Usuario:	X_lleija2348
Nombre:	Lorenzo Leija Salas
formato:	SC_GPOITECF1- INFORME TECNICO FINAL
Fecha:	31 de julio de 2017
Estado del Documento:	En Proceso
Sección:	SC_SEC13
Pregunta:	Capture aquí el resumen de este informe
Respuesta:	<p>01 Capture aquí el resumen de este informe (El INFORME FINAL EN ELECTRÓNICO ESTÁ COMPLETO CON FIGURAS EN ARCHIVO Captura de Informe Tecnico Final-1.pdf en los archivos anexos. Aquí, en este apartado fui incapaz de poner las figuras) Respuesta: Los resultados del proyecto en prototipos instrumentos indicados en el proyecto ¿ Para medir los efectos de la diabetes en tejidos del pie, se proponen varias mediciones físicas con instrumentos electrónicos no invasivos, estas mediciones se hacen con los instrumentos electrónicos descritos más adelante. ¿ En el INR se hace la solicitud para realizar la experimentación, una vez que hubo los prototipos de los instrumentos mencionados, objetivo del proyecto Conacyt. La solicitud es dirigida al comité de ética del INR, esta solicitud se hace siguiendo los criterios de la Declaración de Helsinki y de la norma mexicana NOM-012-SSA3-2012, las que establecen los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. La solicitud al Comité de Ética es aprobada y se establece un tiempo de 33 meses de investigación desde la fecha de firma de la aprobación, en la aprobación se indica un protocolo y un procedimiento de relación con los pacientes participantes, incluyendo la carta de consentimiento firmada por el paciente, carta en acuerdo con la normativa del INR, como se señala en la carta de aprobación (AprobaciónCiteEticaINR.pdf, Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf, DOF -NOM-012-SSA3-2012.pdf). ¿ Para los operarios de los equipos, los investigadores ingenieros participantes, se siguió un protocolo de relación con el paciente, basado en el acuerdo con el Comité de Ética del INR. En Cada uno de los pacientes participantes, se les aplica el protocolo de medición y consentimiento llamado Mediciones realizadas en el instituto nacional de rehabilitación, en 25 pacientes diabéticos (Ilse-Protocolo de medicion-resultados.pdf). ¿ Los prototipos instrumentales se han probado en 2 periodos; Los resultados son los siguientes. ¿ Primer periodo, intervienen las mediciones de 15 pacientes con diabetes diagnosticada, principalmente se trabajó con la propuesta de análisis de imagen de piel, la información obtenida útil está contenida en el trabajo reportado E6-Macules Chara-Algorithm_Final.pdf, este trabajo originó un paper aprobado en una revista indexada E6-Cinthyra-CAceptacion-Art-TR-2016-04-010593.pdf, el algoritmo computacional obtenido y que hace el análisis de las imágenes motivó el registro de derechos de autor INR-Derechosautor.pdf. ¿ Segundo periodo de pruebas se hace con 25 pacientes con diabetes, a cada paciente se le practicó un protocolo de diagnóstico médico, incluida la medición de glucosa y de hemoglobina glucosilada. En cada consulta cada uno de ellos, firmó una carta de consentimiento de aceptación de que se medirían con instrumentos no invasivos, los instrumentos prototipo descritos en el presente documento. (Ilse-Protocolo de medicion-resultados.pdf, REGISTRO DE ÚLCERAS PIE DIABÉTICO-INR.pdf) ¿ Los instrumentos prototipo para medir temperatura, imagen por IR del pie y de impedancia eléctrica de los tejidos del pie (Ilse-Protocolo de medicion-resultados.pdf). ¿ La temperatura se midió con 2 técnicas con sensores de termopar (Tesis-FELM-2014-reducida.pdf) y con una cámara de imágenes infrarroja (IR) (Tesis_Usiel_Omar_2015_reducida.pdf). ¿ Se tiene también en prototipo el diseño de un medidor diferencial de flujo de sangre, faltan las pruebas en seres</p>

biológicos, el diseño y pruebas eléctricas (E5-EC-US-Doppler.pdf). ¿ Análisis de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca en el estudio de la Enfermedad Renal Crónica. (ProDoc GVM 2017). Ya se tiene un desarrollo de instrumento de medición y registro de la señal de ECG por parte del Dr. Carlos Alvarado, este prototipo está a disposición del proyecto. En el estudio, se utilizaron 3 bases de datos para probar la hipótesis de que la medición de la repolarización cardiaca en respuesta a la diálisis, puede ser terminal en el riesgo de muerte arrítmica repentina. ¿ Se tiene en desarrollo un medidor de elasticidad de la piel-músculo del pie diabético, Este desarrollo se tiene en pruebas, desde julio del 2017, se está trabajando en ello con un estudiante del Cinvestav y con un grupo de Uruguay, expertos en este campo (E5-ELASTOGRAFIA-CN-Uy.pdf) ¿ Estos instrumentos serán colectados vía conector USB, en un concentrador de información digital usando como base el sistema de desarrollo Especificaciones de la Raspberry Pi 2 B., encargado de almacenar la información y generar la base de datos de las mediciones que se le hagan a cada paciente, así como el historial clínico del paciente (Tesis-IlseATA-2016-reducida.pdf). ¿ Los datos digitales de los instrumentos serán comparados con el diagnóstico clínico del médico, una vez que han sido cuantificados, con técnicas de inteligencia artificial (tesis en desarrollo, Predoctoral-Maq-apren-diabetes-HML.pdf, E6-reporte de avance-HectorML.pdf). ¿ Unos meses antes de entregar este informe, se integra en el INR un proyecto de creación de una clínica del pie diabético, este proyecto nos propone asociar los productos que se tienen hasta ese día, con una Red de una página web, asociada a varias terminales en diferentes hospitales. Por este motivo, el sistema concentrador está asociado a un programa controlador en una página web, que colectará los diagnósticos y datos digitales de los instrumentos prototipos en Red, así como otros instrumentos que se agreguen (Ilse- ProtocoloDoctorado.pdf, Ilse-Presentación_Plataforma_WEB.pdf). ¿ El proyecto y su relación con el servicio de atención al paciente del INR, ayudó a que la dirección del INR promoviera la creación de una clínica de atención al pie diabético, proyecto que está arrancando y del cual los miembros de este proyecto somos parte. ¿ INSTRUMENTOS PROPUESTOS (reportes individuales de cada uno de ellos se integran en informes en formato pdf). ¿ Monitoreo de la temperatura del pie con termopares (Tesis-FELM-2014-reducida.pdf). ¿ Termografía infrarroja para medir la temperatura de la planta del pie. (Tesis_Usiel_Omar_2015_reducida.pdf, AvanceTesis-Rafaél.pdf) ¿ Medición de impedancia eléctrica (E3-Ilse-Reporte Impedancia-electrica.pdf) ¿ Medición de máculas y manifestaciones de la piel (E2-DM-Pigmentacion-Piel-1.pdf, E6-Macules Chara-Algorithm_Final.pdf) ¿ Análisis de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca en el estudio de la Enfermedad Renal Crónica ¿ Protocolo de medición seguido con cada paciente y firma de consentimiento. (E6-Ilse-Protocolo de medicion-resultados.pdf) ¿ Concentrador de Información tanto del paciente como instrumentos prototipo (Tesis-IlseATA-2016-reducida) ¿ Plataforma web, para colectar información del paciente y de prototipos electrónicos (E6-Ilse-Presentación_Plataforma_WEB.pdf) ¿ Flujo sanguíneo por ultrasonido Doppler Pulsado (E5-EC-US-Doppler.pdf) ¿ Prototipo de elastógrafo desarrollado por el grupo de Uruguay (E5-ELASTOGRAFIA-CN-Uy.pdf) ¿ Sistema de pre-diagnóstico del estado de salud del pie diabético con la interpretación del diagnóstico y las mediciones de los instrumentos (E6-reporte de avance-HectorML-junio2017.pdf, Predoctoral-Maq-apren-diabetes-HML.pdf) A continuación se presenta una corta descripción en diapositiva, de cada uno de ellos, en cada prototipo se hace la referencia a su informe técnico o reporte de tesis en pdf. Hay tesis que por su tamaño fueron reducidas a menos de 2 Mb, para hacer posible su inclusión en el formato que permite la página web del Conacyt. ¿ Mide la temperatura de cuatro de las zonas del pie más propensas a una ulceración. Se lleva a cabo un proceso de monitoreo de señal 30 veces por minuto y calculando un promedio cada minuto. Por 15 min en total. Se realiza la lectura de las 8 entradas analógicas a través del PIC. Finalmente se almacena la señal en una memoria externa. Se analizan estadísticamente los datos obtenidos. Se encuentran diferencias de temperatura en la zona 2 del pie derecho con la del pie izquierdo. La diferencia es de más de 2°C. Monitoreo de la temperatura del pie con termopares (Tesis-FELM-2014-reducida.pdf). ¿ ¿ Termografía infrarroja para medir la temperatura de la planta del pie. (Tesis_Usiel_Omar_2015_reducida.pdf, AvanceTesis-Rafaél.pdf) ¿ Captura la imagen a una distancia establecida de 30 cm. ¿ Cuenta con un módulo de control automático para la captura de imágenes y un módulo medición de temperatura y humedad ambiental. ¿ Con un programa desarrollado en Matlab, determina las zonas donde se calcularan las temperaturas. ¿ Muestra las temperaturas de las zonas seleccionadas. ¿ Medición de impedancia eléctrica (E3-Ilse-Reporte Impedancia-electrica.pdf) Se determina la impedancia en el primer metatarsiano. La medición se realiza mediante el método de los tres electrodos. ¿ Realiza mediciones de impedancia eléctrica a diferentes frecuencias. ¿ Mide la impedancia eléctrica en la zona con mayor riesgo a ulceración en personas con diabetes. ¿ Inyecta corriente a baja amplitud para determinar el estado de salud del tejido con la impedancia eléctrica calculada con la caída de tensión en el tejido y la corriente inyectada. ¿ Para obtener estos datos, el

sistema hace un barrido en frecuencia, de 10 Hz hasta 22 kHz, siendo 150 frecuencias totales. ¿ En cada frecuencia, se toman 10 datos de voltaje en los electrodos de inyección de corriente y del electrodo de medición. ¿ En total con las 150 frecuencias y los 20 datos, hay 3000 datos que se tienen que almacenar por cada medición. ¿ Por lo tanto, se utiliza una memoria externa donde se guarden estos datos. Se utilizó una memoria EEPROM. ¿ Duración de medición: 5 min por pie. ¿ Comparación de la relación entre el voltaje medido sobre voltaje inyectado en pacientes diabéticos y sujetos sanos (Tesis-IlseATA-2016-reducida.pdf) Comparación de la relación entre el voltaje medido sobre voltaje inyectado en pacientes diabéticos y sujetos sanos. Las líneas punteadas es la desviación estándar (SD). Los resultados son estadísticamente significativos. Los resultados, un dato adimensional pero relacionado con la impedancia eléctrica, se muestran en la Fig. 28, con un nivel de significancia estadística de $P < 0.0001$ para la mayoría de las frecuencias (algunas frecuencias de $P < 0.001$), usando ANOVA de dos vías. ¿ Medición de máculas y manifestaciones de la piel (E2-DM-Pigmentacion-Piel-1.pdf, E6-Macules Chara-Algorithm_Final.pdf) Se observa una vista lateral interna de pierna la debida a un trauma .Estructura de marco metálico, con un arco y una cámara inalámbrica (Sony DCS-QX100, 18MP) montada en parte superior del marco. Las máculas y manifestaciones de la piel no han sido usadas como variables en el diagnóstico del pie diabético. El objetivo de este instrumento es encontrar una relación con la pigmentación de piel en el pie con la salud del paciente. ¿ Se captura la imagen de las piernas y pies del paciente con una cámara digital de 18 Megapixeles. ¿ Se realiza el procesamiento de la imagen por medio de un programa en Matlab. ¿ Análisis de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca en el estudio de la Enfermedad Renal Crónica. (ProDoc GVM 2017) Ya existe un desarrollo de instrumento de medición y registro de la señal de ECG por parte del Dr. Carlos Alvarado, el cual está a disposición del proyecto. En nuestro caso, se enfocó a una de las consecuencias de la diabetes, la diálisis para este estudio se utilizaron 3 bases de datos para validar que los procesos de identificación de ondas, segmentos e intervalos han sido correctos: Arritmia del MIT-BIH (Registros 100 a 108) [50], Multiderivaciones de la CSE [51], Diagnóstico de la PTB (Registros varios) [50]. La hipótesis es que la medición de la heterogeneidad de la repolarización cardiaca, en respuesta a la diálisis, puede ser terminal en cuanto al riesgo de muerte arritmica repentina. Diagnóstico Número de Sujetos Infarto de miocardio 148 Cardiomiopatía/Falla cardíaca 18 Bloqueo de rama 15 Disritmia cardíaca 14 Hipertrofia de miocardio 7 Enfermedad valvular cardíaca 6 Miocarditis 4 Varios 4 Sujetos Control 52 Clasificación de la base de datos de Diagnóstico de la PTB Presentación del prototipo del sistema de telemetría. Registro ECG 105 de la base de datos MIT-BIH, región QRS localizada y detección de onda R. Las regiones seleccionadas (rojo-guión) se ajustan a la dimensión QRS a medida que cambia a lo largo del registro. ¿ Flujo sanguíneo por ultrasonido Doppler Pulsado (E5-EC-US-Doppler.pdf) ¿ Módulo para medir el flujo sanguíneo en vasos con tecnología por ultrasonido Doppler Pulsado. ¿ Tiene como objetivo detectar alteraciones que cataloguen al pie diabético como de "alto riesgo", vinculadas con los procesos que provocan la oclusión de los vasos sanguíneos. ¿ Por tanto, la medición del flujo sanguíneo nos daría el nivel de afectación del área afectada y el estado de los vasos sanguíneos, constituyendo una prueba diagnóstica no invasiva. ¿ La medición se realiza en la parte interna del codo y el pie del paciente. ¿ El procesamiento de los datos de esta medición, se realiza en un programa diseñado en labview. (No se ha sometido a validación con pacientes). ¿ Prototipo de elastógrafo desarrollado por el grupo de Uruguay (E5-ELASTOGRAFIA-CN-Uy.pdf) ¿ Se propone la medición de la elasticidad de la piel en pacientes diabéticos. ¿ Consiste en un amplificador que comanda un vibrador de baja frecuencia (Hz). ¿ Es comandado por la salida de parlantes del laptop, adaptado para medidas en hospital (dada su mayor robustez y sencillez). (No se ha sometido a validación con pacientes). ¿ Concentrador de Información tanto del paciente como instrumentos prototipo. (Tesis-IlseATA-2016-reducida) Resultados en porcentaje de muestra de 25 pacientes diabéticos 25 Pacientes Rango de edad de 41- 81 años Tiempo de padecimiento de 24 años - 1 año Pacientes Diabéticos 100% Pacientes Femeninos 60% Pacientes Masculinos 40% Peso normal 18.18% Sobrepeso 40.90% Obesidad 36.36% SI NO Presión Arterial 80% 20% Tratamiento Farmacológico 96% 4% Familiar con diabetes 88% 12% Padecimiento otra enfermedad 60% 40% Pie diabético 0% 100% Alteración en pies 0% 100% Lesiones en planta de los pies 20% 80% Maculas 100% 0% Traumas 76% 24% Vasculares 64% 36% Micosis 56% 44% Onicomicosis 84% 16% Dieta saludable 72% 28% Fuma 28% 72% Ingiere bebidas alcohólicas Ejercicio 68% 32% Concentrador de la información digitalizada generada por cada paciente e Instrumentos electrónicos prototipo. La base de este concentrador es una tarjeta raspberry Pi 2 formada por una tarjeta conversor de potencia y señales para pantalla táctil. Este concentrador de la información se usa tanto para la información que genera el médico especialista, sobre cada paciente, como de la información que generan los instrumentos prototipo que integran el proyecto. Los instrumentos se conectan vía conexión USB, en un concentrador de información digital.

	<p>La información almacenada se está usando como base para generar la base de datos de las mediciones que se le hagan a cada paciente, así como el historial clínico del paciente. ¿ Plataforma web, para coleccionar información del paciente y de prototipos electrónicos. Sistema electrónico, que haciendo uso de parámetros físicos de los tejidos de un paciente, ayude al médico a tener un diagnóstico precoz del estado de salud de pacientes con riesgo de padecer pie diabético. (E6-Ilse-Presentación_Plataforma_WEB.pdf) ¿ Diagrama de Procesamiento de la información División del desarrollo del sistema de diagnóstico de pie diabético Sistema de pre-diagnóstico del estado de salud del pie diabético con la interpretación del diagnóstico y las mediciones de los instrumentos. Se han desarrollado sistemas clasificadores empleando bases de datos libres de internet, implementadas en trabajos anteriores, con lo cual se ha establecido la base teórica para trabajar con métodos como; Maquinas de soporte vectorial, redes neuronales artificiales, método del vecino más próximo. La mayor parte en este segmento es para el tiempo de entrenamiento y prueba de los métodos clasificadores y, de la fusión de los datos (E6-reporte de avance-HectorML-junio2017.pdf, Predoctoral-Maq-apren-diabetes-HML.pdf) (En desarrollo, no se ha sometido a validación con pacientes). ¿ Protocolo de medición seguido con cada paciente y firma de consentimiento (E6-Ilse-Protocolo de medicion-resultados.pdf) ¿ Leer al paciente la carta de consentimiento informado, se pidió firmara la carta y que firmara algún testigo, de preferencia algún familiar. ¿ Informar al paciente de las mediciones a realizar. ¿ En cada sesión se les practicó la medición de Glucosa, hemoglobina, colesterol, triglicéridos. Además de medición de temperatura de la planta del pie con termopares, impedancia eléctrica y escaras (manchas) en la zona del pie. ¿ Se les hizo mediciones de presión arterial, peso y estatura. ¿ Se siguió las medidas de sanidad-seguridad para el operador del sistema (guantes de látex y bata). ¿ Retirar el calzado y calcetas del paciente. ¿ Limpiar la planta del pie del paciente alcohol y algodón y esperar a que se seque la planta. ¿ Esperar un lapso de 5 minutos a que la temperatura de los pies del paciente se estabilice. ¿ Realizar las conexiones necesarias al equipo que realizará la medición. ¿ Se realiza un protocolo de seguridad para evitar el riesgo de contagio de alguna enfermedad. ¿ Se realizaron mediciones en 25 pacientes diabéticos, el 60% del género femenino. Del 100% de los pacientes un 77% se encuentra por encima del peso normal, el 58% se encuentran por arriba de los niveles óptimos de HbA1c, el 72% tienen los triglicéridos altos y el 61% se encuentra por arriba de los niveles normales de colesterol. ¿</p>
observaciones:	
Pregunta:	Cuantitativamente, señale cuáles fueron los productos generados (Libros, Capítulos de Libro, Artículos, Tesis, etc.).
Respuesta:	<p>Respuesta: Tesis realizadas en relación con este proyecto: Estudiantes participantes, 1 graduado de Doctor, 3 graduados de la M. en C. en vías de terminación 1 M. en C. y 2 doctores en ciencias: Estudiantes participantes. Fátima Estela López M, terminó su tesis de M. en C. en diciembre del 2014 CVU 485648 Usiel Omar García Vidal terminó su tesis de M. en C en noviembre del 2015 CVU 553991 Ilse Anahi Torres, Terminó la M. en C. en diciembre del 2016. CVU 629288 Rafael Bayareh M, estudiante M. en C. termina antes de noviembre del 2017 CVU 705638 Ilse Anahi Torres. Ahora es estudiante de doctorado, en proceso CVU 629288 Héctor Maldonado, estudiante doctorado, en proceso CVU 37195 Raquel Martínez Valdez, Tesis de doctorado terminada, dic. 2015 CVU 266641 ¿ Tesis de Maestría en Ciencias terminadas (3) y en proceso de terminación (1). ¿ Nombre del estudiante: Fátima Estela López Murillo. Título de la Tesis: Propuesta de equipo electrónico no invasivo de ayuda médica para la detección temprana por temperatura de las complicaciones del pie en pacientes diabéticos. Especialidad: Ingeniería Eléctrica (Opción Bioelectrónica). Director de Tesis: Dr. Lorenzo Leija Salas. Fecha de Obtención de Grado: 8 de Diciembre, 2014. (Tesis-FELM-2014-reducida.pdf) ¿ Nombre del estudiante: Usiel Omar García Vidal. Título de la Tesis: Propuesta de diseño de un sistema para la detección temprana de pie diabético con el uso de termografía infrarroja y espectroscopia de impedancia eléctrica. Especialidad: Ingeniería Eléctrica (Opción Bioelectrónica). Director de Tesis: Dr. Lorenzo Leija Salas. Fecha de Obtención de Grado: 13 noviembre, 2015. (Tesis_Usiel_Omar_2015_reducida.pdf) ¿ Nombre del Estudiante: Ilse Anahi Torres Arredondo. Título de la Tesis: Concentrador de Información y Puesta a Punto de Diferentes Instrumentos Orientados a la Detección Temprana de las Complicaciones de Pie Diabético. Especialidad: Ingeniería Eléctrica Director de Tesis: Dr. Arturo Vera Hernández y Dr. Lorenzo Leija Salas. Fecha de Obtención de Grado: Diciembre 2016. (Tesis-IlseATA-2016-reducida.pdf) ¿ Nombre del estudiante: Rafaél Bayareh Mancilla. Título de la tesis: Propuesta de un sistema para la detección temprana del pie diabético y su evolución mediante la termografía infrarroja, teniendo como base un sensor de imagen en IR. Especialidad: Ingeniería Eléctrica. Director de Tesis: Dr. Lorenzo Leija Salas y Dra. Josefina Gutiérrez. Fecha de Obtención de Grado: Octubre 2017 (AvanceTesis-Rafaél.pdf) ¿ Tesis de Doctorado en Ciencias terminadas (1)</p>

y en desarrollo (2). ¿ Doctorado: Raquel Martínez Valdez. Título de la Tesis: ¿Estudio del ultrasonido focalizado de alta intensidad para aplicaciones médicas extracorpóreas: modelado de propagación lineal, experimentación en phantom y validación en tejido ex vivo¿. Especialidad: Ingeniería Eléctrica (Opción Bioelectrónica). Director de Tesis: Dr. Arturo Vera Hernández y Dr. Lorenzo Leija Salas. Fecha de Obtención de Grado: diciembre 14, 2015 (Acta-TesisRaquel-2015.pdf, Tesis-RMV-Final-reducida.pdf) ¿ Nombre del Estudiante: Héctor Maldonado Loyo. Título de la Tesis: Propuesta de un sistema inteligente de prediagnóstico del estado de salud del pie diabético con la interpretación de mediciones físicas de diferentes efectos en los tejidos del pie y la interpretación del diagnóstico del médico tratante.Especialidad: Ingeniería Eléctrica. Director de Tesis: Dr. Lorenzo Leija Salas y Dr. Arturo Vera Hernández. Fecha de Obtención de Grado: diciembre 2019. (Predoctoral-Maq-apren-diabetes-HML.pdf) ¿ Nombre del Estudiante: Ilse Anahi Torres Arredondo. Título de la Tesis: Proponer un sistema electrónico que haciendo uso de parámetros físicos de los tejidos de un paciente, proponga al médico un diagnóstico precoz del estado de salud de pacientes con riesgo de padecer pie diabético. Especialidad: Ingeniería Eléctrica. Director de Tesis: Dr. Lorenzo Leija Salas y Dr. Antonio Ramos. Fecha de Obtención de Grado: diciembre 2021. (Ilse-ProtocoloDoctorado.pdf) ¿ Artículos de revista indexada (3 artículos indexados) ¿ Cinthya Toledo, Francisco José Ramos, Arturo Vera, Lorenzo Leija, Josefina Gutierrez. Pilot Study of the Correlation between Skin Macules & Manifestations and Variables related to the Patient with Diabetes: Preliminary Findings. Aceptación con registro número TR-2016-SI-04-010593. Transylvanian Review ISSN 1221-1249 (E6-Cinthya-CAceptacion-Art-TR-2016-04-010593.pdf) ¿ E. Carrillo, A. Jiménez, E. Moreno, L. Leija, A. Vera y A. Ramos. Doppler ultrasonic system for flow measurement in patients with diabetic foot using reconfigurable logic and wishbone architecture¿, Revista Cubana de Física, Volumen 33, No. 2, 2016 (E6-Ernesto-RCF 33 No 2 page 83.pdf) ¿ Raquel Martínez-Valdez, Antonio Ramos Fernández2, Arturo Vera Hernández1, & Lorenzo Leija Salas, Design of a low power hybrid HIFU applicator for haemostasis based on acoustic propagation modelling. International Journal of Hyperthermia, Taylor and Francis ED. ISSN: 0265-6736 (Print) 1464-5157 (E4-Raquel-ArticuloRMV_IJH.pdf) ¿ Artículos de congresos internacionales.(19 artículos en extenso) 1E ¿ R. Martínez, A. Vera, L. Leija. Heat Therapy HIFU Transducer Electrical Impedance Modeling by using FEM. I2MTC 2014 - IEEE I&M International Instrumentation and Measurement Technology Conference, May 12-15, 2014 ¿ Montevideo, Uruguay. 978-1-4673-6386-0/14/\$31.00 ©2014 IEEE. Pp: 299-303 (E1-I2MTC2014Raquel.pdf). ¿ C. Toledo1, F.J. Ramos1, J. Gutierrez1, A. Vera2 and L. Leija2. Non-Invasive Imaging Techniques to Assess Diabetic Foot Ulcers: A State of the Art Review. PAHCE 2014 (Pan American Health Care Exchanges), APRIL 7 ¿ 12, 2014, FINATEC, Brasilia, Brazil, ISBN: 978-1-4799-3553-6, 978-1-4799-3555-0/14/\$31.00 ©2014 IEEE. Pp; 51-54 (E1-PAHCE115EBCinthya.pdf). ¿ C. Toledo, Member IEEE, A. Vera, R. Muñoz, L. Leija, Member IEEE.Simple Method for Assessing Learning for EMG Training Data. 36th Annual International IEEE (Engineering in Medicine and Biology) EMBS Conference, August 26-30, 2014 in Sheraton Hotel & Towers, Chicago, Illinois, USA. (E1-EMBC14CToledo.pdf). ¿ L. Leija2, J. Gutiérrez Martínez1, F.J. Ramos-Becerril1, FE. López2, UO. García2, A. Vera2 and C. Negreira3Development of electronic equipment for the pre medical diagnose in the progress of diabetic foot disease. 2nd International Conference on Control, Decision and Information Technologies (Codit-2014), Metz, France, on November 3-5, 2014, Pp: 1-5 (E1-Articulo106juillet18.pdf). 2E ¿ (CEE-Fatima.pdf) F. López Murillo, L. Leija and A. Vera. A Foot Temperature Measuring System for Diabetic Patients. 11th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), Ciudad del Carmen, Campeche del 29 de septiembre al 3 de octubre de 2014 978-1-4799-6230-3/14/\$31.00 ©2014 IEEE. Pp159-162. (E2-CEE-Fatima.pdf) ¿ (IEEE-EMBS-CToledo.pdf) Toledo, A. Vera, R. Muñoz, L. Leija. Novel Learning Assessment Method for EMG Training. 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Chicago, Illinois del 26 al 30 de Agosto de 2014. (E2-IEEE-EMBS-CToledo.pdf) 4E ¿ Biemann Mathieu, Closset Claire, Leija Lorenzo, Vera Arturo. Temporal and Spatial Calibration of a Freehand 3D Ultrasound Reconstructions System by Using an N-wire Phantom. 12th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), Ciudad de México del 28 al 30 de octubre de 2015. Pp: 280-286. (E4-CCE-99-Mathieu.pdf) ¿ H. Maldonado, L. Leija, A. Vera. Selecting a Computational Classifier to Develop a Clinical Decision Support System (CDSS). 12th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), Ciudad de México del 28 al 30 de octubre de 2015. Pp: 243-245. (E4-CCE-91-Hector.pdf). ¿ Jaime E. Lara, Arturo Vera and Lorenzo Leija, Mario I. Gutiérrez. Modeling of Electromagnetic and Temperature Distributions of an Interstitial Coaxial-based Choked Antenna for Hepatic Tumor Microwave Ablation. 12th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), Ciudad de México del 28 al 30 de octubre de 2015. Pp: 217-221. (E4-CCE-75-Jaime.pdf). ¿ V.H. Contreras, L.

Leija and A. Vera, L. Castellanos and I. Bazán, M.I. Gutiérrez. Simulation and Experimental Verification of the Acoustic Field Produced by an Annular Piezoelectric Array. 12th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), Ciudad de México del 28 al 30 de octubre de 2015. Pp: 222-225. (E4-CCE-119-victor.pdf) ¿ Antonio Ruvalcaba, Roberto Muñoz Guerrero, Alvaro Altamirano, Cinthya Toledo, Arturo Vera and Lorenzo Leija. Design of a Miniaturized sEMG Acquisition System with an Integrated Array of Dry Electrodes for Long Term EMG Acquisition. International Conference on Mechatronics, Electronics and Automative Enginnering. Cuernavaca, Morelos del 24 al 27 de noviembre de 2015. (E4-ICMEAE-Cuernavaca.pdf) 5E ¿ U.O. García, A. Vera, G. Cortela, C. Negreira, L. Leija, Comparison of diabetic foot diagnosis between thermography infrared methods and the elastography techniques. 2016 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE / PAHCE). April 4 ¿ 9, 2016, Madrid, Spain, ISBN: 978-1-5090-2486-5 Pp: 1-4. (E5-OmarUsiel-07504664.pdf) ¿ G. Cortela, L. Leija, A.Vera, N. Benech, C. Negreira. Elastograms of the diabetic foot by ultrasonic impulse elastography. 2016 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE / PAHCE). April 4 ¿ 9, 2016, Madrid, Spain, ISBN: 978-1-5090-2486-5 Pp: 1-4. (E5-GCortela-07504663.pdf) ¿ I.A. Torres¹, L. Leija¹, A. Vera¹, J. Gutierrez². Proposal of a Hub of Information from Different Instruments Aimed at Early Detection of Diabetic Foot Complications. 2016 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE / PAHCE). April 4 ¿ 9, 2016, Madrid, Spain, ISBN: 978-1-5090-2486-5 Pp: 1-4. (E5-Ilse-07504622.pdf) ¿ H. Maldonado, L. Leija, A. Vera, C. Alvarado. Post Myocardial Infarct detection with Support Vector Machine and ECG Intervals Ratios JTp/JT, Tpe/JTp and Tpe/JT. 2016 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE / PAHCE). April 4 ¿ 9, 2016, Madrid, Spain, ISBN: 978-1-5090-2486-5 Pp: 1-4. (E5-Hector-07504623.pdf) 6E ¿ Rafael Bayareh, Arturo Vera, Lorenzo Leija and Mario Ibrahin Gutierrez. Simulation of the Temperature Distribution on a Diabetic Foot Model: A First Approximation. 13th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), Ciudad de México del 26 al 30 de Septiembre de 2016. ISBN 978-1-5090-3510-6, DOI: 10.1109/ICEEE.2016.7751220. Pp: 1-5. (E6-228EBE-Rafael.pdf) ¿ Ruvalcaba, R. Muñoz, A. Vera y L. Leija, Design and test of a dry electrode array implemented on wearable sEMG acquisition sleeve for long term monitoring. 2017 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE / PAHCE), March 20¿25, 2017, Chiapas, México. ISBN: 978-1-5386-1518-8, IEEE CATALOG NUMBER: CFP1718G-CDR, PP: 111-115. (E6-246EBs-TonyR.pdf) ¿ Ernesto Carrillo Barroso, Antonio Jiménez Cañas, Eduardo Moreno Hernández, Lorenzo Leija Salas, Arturo Vera Hernández, Antonio Ramos Fernández. Doppler ultrasonic system for flow measurement in patients with Diabetic Foot using reconfigurable logic and Wishbone architecture. 2017 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE / PAHCE), March 20¿25, 2017, Chiapas, México. ISBN: 978-1-5386-1518-8, IEEE CATALOG NUMBER: CFP1718G-CDR, PP: 54-59. (E6-224EBs-Ernesto.pdf) ¿ R. Bayareh-Mancilla, A. Vera-Hernández, L. Leija-Salas, A. Ramos, J. Gutierrez-Martínez. Characterization of a Longwave Infrared Imager for the Telemetric Measurement of Human Skin Temperature of Diabetic Foot. 2017 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE / PAHCE), March 20¿25, 2017, Chiapas, México. ISBN: 978-1-5386-1518-8, IEEE CATALOG NUMBER: CFP1718G-CDR, PP: 70-74. (E6-228EBE-Rafael.pdf) Registro de propiedad intelectual (2 registros) ¿ Registro de Derechos de Autor; Autores; Leija Salas Lorenzo, Ramos Becerril Francisco José, Toledo Peral Cinthya Lourdes, Gutierrez Martínez Josefina, Vera Hernández Arturo. Sistema de caracterización de máculas de pie diabético, Rama Programas de Computación. Número de registro: 03-2017-071912253000-01, fecha: 19 de julio 2017. (INR-Derechosautor.pdf) ¿ Registro de Derechos de Autor; Autores; Leija Salas Lorenzo, Ilse Anahi Torres Arredondo, Gutiérrez Martínez Josefina, Vera Hernández Arturo, Toledo Peral Cinthya Lourdes, Ramos Becerril Francisco José. Plataforma virtual para el registro de úlceras en pacientes diabéticos, Rama Programas de Computación. Número de registro: lo entregan viernes 4-oct-2017, fecha: 25 de julio 2017. () Profesores Participantes en el proyecto, 6 Institutos, 4 países, 11 profesores. Nombre Institución Lorenzo Leija CInvestav-IPN Arturo Vera Hernández ¿ Carlos Alvarado Serrano ¿ Francisco José Ramos Becerril Instituto Nacional de Rehabilitación Josefina Gutiérrez Martínez ¿ Mario Ibrahin Gutiérrez ¿ Ivonne Bazán Trujillo Universidad Autónoma de Aguascalientes Antonio Ramos Fernández Consejo Superior de la Investigación Científica (CSIC) de España Carlos Alther Negreira Casares Universidad de la República de Uruguay Eduardo Moreno Instituto de Cibernética, Matemática y Física de Cuba (ICIMAF) Ernesto Carrillo ¿ Actividades de intercambio y estancias en los laboratorios de los participantes. Con el beneficio para el personal de apoyo y de los alumnos de cada laboratorio. ¿ Intercambio intensivo entre el personal del grupo de Ingeniería Biomédica del INR-SSA con el personal del grupo de

	<p>Bioelectrónica del Cinvestav, destacando las pruebas continuas en pacientes con la supervisión médica del especialista médico y los ingenieros de ambos grupos de México. En esta acción se destaca la aprobación del Comité de Ética del Hospital del protocolo de pruebas en pacientes, esta acción de pruebas se desarrolla desde el año 2014 y continúa hasta la fecha presente. ¿ 5 estancias en fechas diferentes del 2014 al 2016 de profesores de México en el laboratorio de Ultrasonidos de la Universidad de Uruguay para intercambiar experiencias con sus investigadores sobre las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ 5 Estancias en fechas diferentes del 2014 al 2016 de profesores de Uruguay en las instalaciones de la Sección de Bioelectrónica, Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav, para intercambio de opiniones de las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ 5 estancias en fechas diferentes del 2014 al 2017 del profesor Antonio Ramos del CSIC de España a las instalaciones de la Sección de Bioelectrónica, Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav, para intercambio de opiniones de las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ 4 estancias de la Dra. Ivonne Bazán de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, en fechas diferentes del 2014 al 2017, a las instalaciones de la Sección de Bioelectrónica, Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav, para intercambio de opiniones de las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ Se asistió a los congresos siguientes para presentar los avances del proyecto ¿ PAHCE-2014 (Pan American Health Care Exchanges), congreso que tiene como sede Brasilia, Brasil, Abril 7 al 12 del 2014. En este congreso se participó con 3 trabajos. ¿ 2nd International Conference on Control, Decision and Information Technologies (Codit¿14), to be held in Metz, France, on November 3-5, 2014. ¿ 2014 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference. May 12-15, 2014, Montevideo, Uruguay ¿ Presentación de los avances del proyecto en el congreso PAHCE-2016 (Pan American Health Care Exchanges), congreso del 2016, Madrid España, 4-8 abril 2016 ¿ Presentación de los avances del proyecto en el congreso PAHCE-2017 (Pan American Health Care Exchanges), March 20¿25, 2017, Chiapas, México. TALLERES REALIZADOS ENTRE LOS LABORATORIOS PARTICIPANTES. 4 talleres en donde se hablan de las tecnologías de los laboratorios de Uruguay, Cinvestav, España, Cuaba y el INR, participando los profesores y alumnos de las instituciones participantes ¿ Seminario-Taller, Alternativas tecnológicas de Investigación para el desarrollo de innovaciones tecnológicas aplicadas a la mejora de la Salud Humana, Lugar: Auditorio de Ingeniería eléctrica del Cinvestav, México. Fecha: 28 y 29 de noviembre todo el día y una conferencia el 2 de diciembre del 2013 Horario: 9:00 a 17:00 h ¿ Taller Simposio Tecnologías para la caracterización de la diabetes, Miércoles 4 de noviembre 2015, 16:00 h a 18:00 h, Auditorio Durante el VI Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación del 3 al 6 de noviembre del 2015, Celebrado en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra. ¿ Presentación de proyectos de los Laboratorios, LAREMUS-Bioelectrónica, INR-SSA, U. de la República de Uruguay. Proyecto Conacyt F-Salud -2013-01-201590 y 201256. Lunes 23 de mayo 2016, 9:00 h, Auditorio de la S. Académica. Moderadores: Lorenzo LEIJA y Arturo VERA ¿ Curso precongreso: "Actualidades tecnológicas para rehabilitación" VII congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación (CIIR-2016), Instituto Nacional de Rehabilitación, Luis Guillermo Ibarra, 16 al 18 de noviembre del 2016, Coordinadora del Curso: Dra. Josefina Gutiérrez Martínez ¿</p>
observaciones:	
Pregunta:	Indique si se dio cumplimiento a los objetivos, metas y/o productos comprometidos (Fundamente/Justifique)
Respuesta:	<p>Respuesta: O-Objetivo General: Desarrollar un instrumento electrónico de ayuda médica para la detección temprana de las complicaciones en el pie producidas por la afectación de la diabetes. R-Objetivo General: En el objetivo general considero que se cumplió, se están reportando los prototipos concluidos con pruebas en pacientes y prototipos que no han sido completados, con el diseño eléctrico completado, falta su prueba en pacientes con diabetes. Los prototipos de equipos completos con sus son: ¿ Monitoreo de la temperatura del pie con termopares (Tesis-FELM-2014-reducida.pdf). ¿ Termografía infrarroja para medir la temperatura de la planta del pie. (Tesis_Usiel_Omar_2015_reducida.pdf, AvanceTesis-Rafaél.pdf) ¿ Medición de impedancia eléctrica (E3-Ilse-Reporte Impedancia-electrica.pdf) ¿ Medición de máculas y manifestaciones de la piel (E2-DM-Pigmentacion-Piel-1.pdf, E6-Macules Chara-Algorithm_Final.pdf). ¿ Prototipo de elastógrafo desarrollado por el grupo de Uruguay (E5-ELASTOGRAFIA-CN-Uy.pdf) ¿ Análisis de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca en el estudio de la Enfermedad Renal Crónica. (ProDoc GVM 2017). ¿ Protocolo de medición seguido con cada paciente diabético y firma de consentimiento. (E6-Ilse-Protocolo de medicion-resultados.pdf) ¿ Concentrador de Información tanto del paciente como instrumentos prototipo (Tesis-IlseATA-2016-reducida) ¿ Plataforma web, para coleccionar información del paciente y de prototipos electrónicos (E6-Ilse-</p>

	<p>Presentación_Plataforma_WEB.pdf) Prototipos que no están terminados, completados cuando se prueben en pacientes. ¿ Flujo sanguíneo por ultrasonido Doppler Pulsado (E5-EC-US-Doppler.pdf) ¿ Prototipo de elastógrafo desarrollado por el grupo de Uruguay (E5-ELASTOGRAFIA-CN-Uy.pdf) ¿ Sistema de pre-diagnóstico del estado de salud del pie diabético con la interpretación del diagnóstico y las mediciones de los instrumentos (E6-reporte de avance-HectorML-junio2017.pdf, Predoctoral-Maq-apren-diabetes-HML.pdf) R-Metas técnicas del proyecto ¿ En el punto de las metas técnicas del proyecto, tenemos propuestas en el inicio del proyecto 6 metas técnicas, de las cuales se tienen completado 5 en prototipo probado con enfermos de diabetes, se tienen sin cumplir 1/6 es Prototipo de elastógrafo desarrollado por el grupo de Uruguay al cual le faltan las pruebas en pacientes diabéticos. ¿ Las partes adicionales que sumamos al proyecto y que se han sumado a las metas son; 1) Flujo sanguíneo por ultrasonido Doppler Pulsado, 2) Concentrador de Información tanto del paciente como instrumentos prototipo 3) Protocolo de medición seguido con cada paciente diabético, 4) Plataforma web, para coleccionar información del paciente y de prototipos electrónicos. De estas adiciones al proyecto, quedan pendiente de probar en pacientes; Flujo sanguíneo por ultrasonido Doppler Pulsado y el Prototipo de elastógrafo desarrollado por el grupo de Uruguay. R-Metas Académicas. Sobre las metas académicas se han cumplido en mi opinión prácticamente al 100% las metas fijadas. En la tabla siguiente hago un recuento de cada una de las metas comprometidas. No se han cumplido lo de los estudiantes de licenciatura, porque en este periodo no tuvimos relación con escuelas de estudiantes de ingeniería y el punto de patentes, de este punto es prácticamente imposible ya que las solicitudes de patente tienen un tiempo de respuesta de 5 años, reportamos 2 propiedades de derechos de autor, los tiempos de respuestas son más apropiados. Quedan por patentar prácticamente todos los productos de este trabajo. Los otros puntos, considero, si han sido cubiertos. Meta en proyecto Meta reportada en informe final 6 publicaciones en congresos internacionales Se están reportando 19 3 publicaciones en revistas indexadas Se están reportando 3 publicaciones 2 graduados de licenciatura en ingeniería. No hay estudiantes de ingeniería 3 graduados con tesis de Maestría Se están reportando 3 y 1 pendiente de graduar. 2 graduados con Tesis de Doctorado Se está reportando un graduado y 2 en proceso de hacer su doctorado. 2 talleres abiertos de 40 horas cada uno de diseño de bioinstrumentos. Se están reportando 4 talleres en este informe final 2 CD-ROMs conteniendo los cursos para su uso abierto en página web. Se tienen las memorias, no se han metido en página web. 2 patentes internacionales Se tienen 2 registros de derecho de autor, las patentes en México toman en promedio 5 años. Se tienen más productos del proyecto que en el futuro se patentarán, tengan por seguro que habrá el crédito para Conacyt. 1 página web del proyecto con acceso abierto a la documentación técnica La página web del proyecto es: Aquí le van los Link¿s que conversamos, suerte http://diatecchia.cinvestav.mx/ Sobre las metas académicas se han cumplido en mi opinión prácticamente al 100% las metas fijadas.</p>
observaciones:	
Pregunta:	Con base en los productos generados, señale los alcances en: a) Generación del conocimiento, b) Formación de recursos humanos especializados y c) Creación y/o fortalecimiento de grupos de investigación
Respuesta:	<p>Respuesta: a) Generación del conocimiento. En la parte de generación del conocimiento destaco lo siguiente: Se están reportando artículos en 3 revistas indexadas y 19 artículos en congresos internacionales con arbitraje estricto, casi en su totalidad publicaciones en la base de datos Explorer IEEE y algunos de physics procedia (www.elsevier.com/locate/procedia): Cada artículo tiene información inédita sobre el desarrollo y resultados del desarrollo de los instrumentos y pruebas relacionados con este proyecto, motivo de este informe, lo siguiente: ¿ Artículo indexado sobre la propuesta de analizar y clasificar imágenes de máculas como antecedente del pie diabético. ¿ Artículo sobre la propuesta de desarrollo de un instrumento Doppler diferencial ¿ Mediciones de las diferencias de temperatura en el pie de personas diabéticas y sanas. ¿ Mediciones de impedancia por promediaciones de valores encontrados a diferentes RFs. ¿ Propuesta de un sistema de medición de temperatura con imágenes termográficas en IR. ¿ Propuesta y desarrollo de la electrónica de un sensor de imagen termografía de acceso al gran público (sistema inédito que esperamos patentar y divulgar a nivel masivo, proyecto que creemos de interés comercial), pendiente de patentar. ¿ Concentrador de información de diferentes instrumentos por USB y contacto amigable con usuario. Sistema con software y hardware inédito, para uso exclusivo del proyecto. ¿ Propuesta de una página web para almacenar los datos de la consulta de pacientes con pie diabético, incluyendo el diagnóstico de la consulta y las mediciones de instrumentos del proyecto, esta información será el inicio de una base de datos de pacientes con pie diabético, su evolución con diagnóstico y las mediciones objetivas de propiedades físicas de tejidos que forman el pie. ¿ Propuesta de un</p>

protocolo de pre-diagnóstico con un algoritmo de Inteligencia Artificial que hace uso de la cuantización del diagnóstico clínico y las mediciones físicas del estado de las propiedades del tejido del pie diabético. Este sistema es inédito y creemos que una vez maduro impulsará el pre-diagnóstico de enfermedades con herramientas de medición de las propiedades físicas de tejidos. b) Formación de recursos humanos especializados. En este proyecto estamos reportando la titulación de 3 maestros en ciencias y un cuarto titulado a más tardar en el mes de noviembre siguiente. Además de un estudiante de doctorado y 2 estudiantes de doctorado en formación, el proyecto tiene una duración de 3 años, los estudiantes incluidos en el proyecto una vez concedido, es difícil de graduar en menos de 4 años. En este punto quiero remarcar que se hicieron 4 talleres con los investigadores nacionales y extranjeros. En estos talleres participaron los estudiantes de mi laboratorio, más los del INR y otros de profesores colaboradores, mínimos hubo en cada taller un promedio de 20 estudiantes, más los profesores participantes y otros interesados en los temas tratados. Estudiantes participantes en el proyecto: Fátima Estela López M, terminó su tesis de M. en C. en diciembre del 2014 CVU 485648 Usiel Omar García Vidal terminó su tesis de M. en C en noviembre del 2015 CVU 553991 Ilse Anahi Torres, Terminó la M. en C. en diciembre del 2016. CVU 629288 Rafael Bayareh M, estudiante M. en C. termina antes de noviembre del 2017 CVU 705638 Ilse Anahi Torres. Ahora es estudiante de doctorado, en proceso CVU 629288 Héctor Maldonado, estudiante doctorado, en proceso CVU 37195 Raquel Martínez Valdez, Tesis de doctorado terminada, dic. 2015 CVU 266641 TALLERES REALIZADOS ENTRE LOS LABORATORIOS PARTICIPANTES. 4 talleres en donde se hablan de las tecnologías de los laboratorios de Uruguay, Cinvestav, España, Cuaba y el INR, participando los profesores y alumnos de las instituciones participantes ¿ Seminario-Taller, Alternativas tecnológicas de Investigación para el desarrollo de innovaciones tecnológicas aplicadas a la mejora de la Salud Humana, Lugar: Auditorio de Ingeniería eléctrica del Cinvestav, México. Fecha: 28 y 29 de noviembre todo el día y una conferencia el 2 de diciembre del 2013 Horario: 9:00 a 17:00 h ¿ Taller Simposio Tecnologías para la caracterización de la diabetes, Miércoles 4 de noviembre 2015, 16:00 h a 18:00 h, Auditorio Durante el VI Congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación del 3 al 6 de noviembre del 2015, Celebrado en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra. ¿ Presentación de proyectos de los Laboratorios, LAREMUS-Bioelectrónica, INR-SSA, U. de la República de Uruguay. Proyecto Conacyt F-Salud -2013-01-201590 y 201256. Lunes 23 de mayo 2016, 9:00 h, Auditorio de la S. Académica. Moderadores: Lorenzo LEIJA y Arturo VERA ¿ Curso precongreso: "Actualidades tecnológicas para rehabilitación" VII congreso Internacional de Investigación en Rehabilitación (CIIR-2016), Instituto Nacional de Rehabilitación, Luis Guillermo Ibarra, 16 al 18 de noviembre del 2016, Coordinadora del Curso: Dra. Josefina Gutiérrez Martínez c) Creación y/o fortalecimiento de grupos de investigación. En este proyecto participaron 7 profesores de México, 4 profesores de España, Uruguay y de Cuba. Cada uno de los grupos de investigación se vio fortalecido tanto con las temáticas tocadas en cada uno de los proyectos en que participo como con vistas a sus laboratorios de profesores como de alumnos. Profesores Participantes en el proyecto, 6 Institutos, 4 países, 11 profesores. Nombre Institución Lorenzo Leija CInvestav-IPN Arturo Vera Hernández ¿ Carlos Alvarado Serrano ¿ Francisco José Ramos Becerril Instituto Nacional de Rehabilitación Josefina Gutiérrez Martínez ¿ Mario Ibrahim Gutiérrez ¿ Ivonne Bazán Trujillo Universidad Autónoma de Aguascalientes Antonio Ramos Fernández Consejo Superior de la Investigación Científica (CSIC) de España Carlos Alther Negreira Casares Universidad de la República de Uruguay Eduardo Moreno Instituto de Cibernética, Matemática y Física de Cuba (ICIMAF) Ernesto Carrillo ¿ Actividades de intercambio y estancias en los laboratorios de los participantes. Con el beneficio para el personal de apoyo y de los alumnos de cada laboratorio. ¿ Intercambio intensivo entre el personal del grupo de Ingeniería Biomédica del INR-SSA con el personal del grupo de Bioelectrónica del Cinvestav, destacando las pruebas continuas en pacientes con la supervisión médica del especialista médico y los ingenieros de ambos grupos de México. En esta acción se destaca la aprobación del Comité de Ética del Hospital del protocolo de pruebas en pacientes, esta acción de pruebas se desarrolla desde el año 2014 y continúa hasta la fecha presente. ¿ 5 estancias en fechas diferentes del 2014 al 2016 de profesores de México en el laboratorio de Ultrasonidos de la Universidad de Uruguay para intercambiar experiencias con sus investigadores sobre las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ 5 Estancias en fechas diferentes del 2014 al 2016 de profesores de Uruguay en las instalaciones de la Sección de Bioelectrónica, Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav, para intercambio de opiniones de las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ 5 estancias en fechas diferentes del 2014 al 2017 del profesor Antonio Ramos del CSIC de España a las instalaciones de la Sección de Bioelectrónica, Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav, para intercambio de opiniones de las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ 4 estancias de la Dra. Ivonne Bazán de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, en fechas diferentes del 2014 al 2017, a las

	<p>instalaciones de la Sección de Bioelectrónica, Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav, para intercambio de opiniones de las tecnologías que se aplican al proyecto de detección de diabetes. ¿ Se asistió a los congresos siguientes para presentar los avances del proyecto ¿ PAHCE-2014 (Pan American Health Care Exchanges), congreso que tiene como sede Brasilia, Brasil, Abril 7 al 12 del 2014. En este congreso se participó con 3 trabajos. ¿ 2nd International Conference on Control, Decision and Information Technologies (Codit¿14), to be held in Metz, France, on November 3-5, 2014. ¿ 2014 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference. May 12-15, 2014, Montevideo, Uruguay. ¿ 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Chicago, Illinois del 26 al 30 de Agosto de 2014 ¿ International Congress on Ultrasonics, 2015 ICU, may 10-14, Metz, Francia. ¿ Presentación de los avances del proyecto en el congreso PAHCE-2016 (Pan American Health Care Exchanges), congreso del 2016, Madrid España, 4-8 abril 2016 ¿ Presentación de los avances del proyecto en el congreso PAHCE-2017 (Pan American Health Care Exchanges), March 20¿25, 2017, Chiapas, México.</p>
observaciones:	
Pregunta:	En términos de impacto, destaque las principales contribuciones de su investigación
Respuesta:	<p>Respuesta: Las contribuciones entre los grupos participantes son varias entre las que se destacan la relación de confianza entre los responsables de grupo y los productos que surgen de esta confianza, intercambios de ideas, interrelación de alumnos, colaboraciones de proyectos y de infraestructura, más lo que surge de la interrelación. Algunas las enlisto: Impacto entre los grupos participantes ¿ Los equipos de personas participantes, con el estímulo de este proyecto, han intensificado la relación de su personal e intercambiado ideas. Se han ofrecido conferencias en las sedes de los laboratorios y se ha convivido con estudiantes y personal. ¿ Se han efectuado estancias de investigación entre los grupos participantes de 4 países involucrados; México, España, Uruguay y Cuba. ¿ Se han celebrado con los profesores participantes, 4 talleres de trabajo, con la participación adicional de investigadores del Hospital INR de México, con la participación de personal del INR y estudiantes del Cinvestav de México. ¿ Se ha participado en 6 congresos internacionales. ¿ Se tienen cerca de 20 publicaciones relacionadas con el proyecto de congresos con difusión internacional en IEEE-Explore ¿ Se han graduado 3 M. en C. y 1 doctor en el Cinvestav y, se tienen en proceso 2 tesis de doctorado y una tesis de Maestría. ¿ Se están probando en el Hospital INR de México 6 instrumentos resultantes de la colaboración entre ambos grupos de trabajo (se tiene informes en formato pdf). ¿ Los grupos participantes tienen más opciones de colaboración al tener contacto directo los profesores y conocer de manera detallada sus proyectos en desarrollo, por ejemplo se tienen posibilidades de futuros proyectos conjuntos en tecnología de punta como; el prediagnóstico de enfermedades con técnicas de Inteligencia Artificial (IA), Aplicaciones de absorción de medicamentos con Tecnología HIFU, desarrollo de un escáner de US en 3D para aplicaciones ambulatorias y de seguimiento de tecnologías de ablación y de hipertermia, más otros posibles desarrollos para ser sometidos a organismos de financiamiento internacional, como la detección temprana de alzhéimer con tecnologías de medición ultrafina, de cambios en las características físicas de tejidos biológicos. Impacto de los equipos y sus pruebas de funcionamiento en el hospital y pacientes participantes en el proyecto: ¿ En el INR-SSA, se han estado realizando pruebas en pacientes. Se sometieron los protocolos de pruebas al Comité de Ética del Hospital y fue aprobado. ¿ Las pruebas son con instrumentos electrónicos no invasivos y cada uno de ellos cumple con las normativas de seguridad a los pacientes. ¿ Cada paciente es informado de las pruebas y solo los que aceptan y firman su consentimiento, son sometidos a pruebas con los instrumentos propuestos. ¿ Las pruebas se han hecho hasta la fecha en 2 etapas: en 2014 se hicieron pruebas de identificación de máculas en 10 pacientes, el método y algoritmos con sus resultados ya está aceptado para su publicación, el título: Skin Macules and Variables Correlation with Diabetes. Las pruebas últimas en pacientes del INR, se hicieron con 25 pacientes, terminando aproximadamente en abril del 2017. Las mediciones en 25 pacientes diabéticos proporcionó la información; el 60% del género femenino. Del 100% de los pacientes un 77% se encuentra por encima del peso normal, el 58% se encuentran por arriba de los niveles óptimos de HbA1c, el 72% tienen los triglicéridos altos y el 61% se encuentra por arriba de los niveles normales de colesterol ¿ En el INR-SSA, se tiene en desarrollo los planes de implantación de una clínica especializada para tratar pacientes diabéticos y en particular con tratar el síntoma del pie diabético, los responsables de este proyecto están solicitando la aplicación en clínica de los resultados del proyecto descrito así como la continuación de esta investigación. Impacto en la generación de Proyectos internacionales que han aportado fondos concurrentes al proyecto diabetes. (3 proyectos) Proyecto: Sistema electrónico de ayuda médica para el pre diagnóstico del estado de avance de la enfermedad del Pie diabético. Fondo Conjunto de Cooperación</p>

	<p>México-Uruguay 2012-2016, Secretaría de Relaciones Exteriores de México y Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional (AMEXCID-AUCI). Responsables: Lorenzo Leija (Mx) y Carlos Negreira (Uy). Proyecto: Adecuación de Técnicas Ultrasonicas AF con Ultra-Alta Resolución del CSIC al Diagnóstico Precoz No-invasivo de Enfermedades Degenerativas en México Clave: COOPB20166. Fuente de financiamiento: Convocatoria Vicepresidencia de Investigación científica y técnica del CSIC I-COOP+2015, Financiamiento CSIC: Vigencia 01-01-2006 al 31-12-2017. Responsable local Antonio Ramos, Extranjero; Lorenzo Leija. Proyecto EMHE 200022, que ampara el Programa de doctorado EMHE-CSIC-2016: Tecnologías ultrasónicas y de procesamiento espectral para la detección precoz preventiva de enfermedades endémicas en México. Directores de tesis: Dr. Antonio Ramos y Lorenzo Leija (CSIC, España y Cinvestav, México, 3 años de estancias de estudiantes e investigadores relacionados con la dirección de tesis. Impacto en las obligadas reuniones de preparación de la experimentación actual y futura con comisiones reguladora de experimentos con humanos de México, INR-SSA y médicos especialistas. Con estos últimos, está en preparación un proyecto cuya sede es el INR-SSA, para la continuación del proyecto diabetes con metas de inclusión de varias clínicas nacionales. ¿ Cofepris, Dra. Rosa Guadalupe Legaspi Jaime, COFEPRIS/CAS/Coordinadora/Ensayos Clínicos. Se hizo una reunión en las instalaciones de la Cofepris, se estableció el procedimiento y contacto para el registro de los ensayos con humanos del proyecto y las normativas que se tienen que cumplir. La reunión tuvo lugar el día 21 de junio a las 10:00 h ¿ Dr. Alberto Chávez y Dra Maricela Carrillo, y otros responsables ante el INR para iniciar la Clínica de atención del pie diabético, Los integrantes del proyecto somos parte del proyecto, proporcionando los instrumentos resultados del proyecto Diabetes. Reunión del 27 de abril del 2017 y taller de tratamiento al pie diabético del 24 al 28 de julio 2017. ¿ Dra. Elisa L. González Alatorre, Gerente Académica. Federación Mexicana de diabetes. Participarán en las pruebas de los equipos diseñados. Reunión del 1 de junio 2017 ¿ Dr. Óscar Olvera Neria, Área de Física Atómica Molecular Aplicada, UAM-Azcapotzalco. Investigador sobre la terapéutica de la diabetes desde propuestas moleculares. Reunión del día jueves 2 de febrero 2017. ¿ Reunión con el Dr. Carlos Javier Pineda Villaseñor Director de Investigación del INR el día 2 de diciembre del 2016, el objetivo fue el presentar el avance del proyecto pie diabético que tenemos con el grupo de Investigación de Ingeniería Biomédica a cargo de la Dra Josefina Gutiérrez. Se presentaron los trabajos del laboratorio LAREMUS a cargo de los Dres. Lorenzo Leija y Arturo Vera. Se presentaron 7 exposiciones de avance de proyectos 3 de doctorado y 4 de Maestría en el aula de juntas de Bioelectrónica el día 2 de diciembre del 2016.</p>
observaciones:	
Pregunta:	Cuáles argumentos plantearía como sustantivos para integrar su investigación dentro de los CASOS DE ÉXITO.
Respuesta:	<p>Respuesta: ¿ Hay acciones por las autoridades del INR para crear la clínica especializada en el tratamiento del pie diabético, en donde está contemplado no solo el tratamiento habitual, la idea es utilizar los productos del proyecto diabetes para incluir los resultados en la investigación y mejora en la atención del pie diabético. En puntos anteriores hablo de reuniones de preparación. Ya se tiene la propuesta de diseño de una página web para arrancar esta nueva clínica (parte de los productos de este proyecto. ¿ Se tienen 3 proyectos internacionales que han aportado no solo fondos internacionales concurrentes, sino la interrelación de las personas de los equipos participantes. Con el estímulo de este proyecto, han intensificado la relación de su personal e intercambiado ideas. Se han ofrecido conferencias en las sedes de los laboratorios y se ha convivido con estudiantes y personal. Un subproducto es: Se han efectuado estancias de investigación entre los grupos participantes de 4 países involucrados; México, España, Uruguay y Cuba. ¿ Se han celebrado 4 talleres de trabajo, con la participación de los profesores participantes y la participación adicional de investigadores médicos y personal del Hospital INR de México. ¿ Se ha participado en 6 congresos internacionales. ¿ Se tienen cerca de 20 publicaciones relacionadas con el proyecto de congresos con difusión internacional en IEEE-Explore. ¿ Se tienen 2 registros de propiedad intelectual y habrá patentes de los instrumentos producidos en este proyecto en un futuro cercano. ¿ Se han graduado 3 M. en C. en el Cinvestav y 1 tesis de doctorado, y se tienen en proceso 2 tesis de doctorado y una tesis de Maestría. ¿ Se están probando en el Hospital INR de México 6 instrumentos resultantes de la colaboración entre ambos grupos de trabajo (reportados en el punto 01 y 02 de este informe). ¿ Los grupos participantes han visto crecer las opciones de colaboración al tener contacto directo los profesores y conocer de manera más profunda y detallada sus proyectos en desarrollo, por ejemplo se tienen posibilidades de futuros proyectos conjuntos en las aplicaciones de la Tecnología HIFU, el desarrollo conjunto de un escáner de US en 3D, la posibilidad del desarrollo de un sistema de imagen por US con tecnología Doppler y otros posibles desarrollos entre los grupos participantes.</p>

observaciones:	
Observaciones:	
Documentos Anexos	
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	1
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_17_30_2017ProDoc_GVM_2017.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	2
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_27_30_2017AvanceTesis-Rafael.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	3
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_37_30_2017Tesis-RMV-Final-reducida.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	4
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_47_30_2017Tesis_Usiel_Omar_2015_reducida.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	6
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_67_30_2017Tesis-IlseATA-2016-reducida.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	7
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_77_30_2017Tesis-FELM-2014-reducida.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	8
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_87_30_2017Ilse-_ProtocoloDoctorado.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	9
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_97_30_2017Predoctoral-Maq-apren-diabetes-HML.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	10
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_107_30_2017E6-taller-INTR-15-11-2016.pdf

Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	11
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__117_30_2017E5-taller-L14-23-05-2016.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	12
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__127_30_2017E4-Taller-ISR-4-11-2015-P_Diabetes.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	13
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__137_30_2017E1-Taller-28-11-2013-L14.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	14
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__147_30_2017E6-reporte_de_avance-HectorML-junio2017.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	15
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__157_30_2017E6-Ilse-Presentacion_Plataforma_WEB.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	16
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__167_30_2017E6-Ilse-Protocolo_de_medicion-resultados.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	17
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__177_30_2017E6-REGISTRO_DE_ULCERAS_PIE_DIABETICO-ISR.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	18
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__187_30_2017E6-Macules_Chara-Algorithm_Final.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	19
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001__197_30_2017E5-ELASTOGRAFIA-CN-Uy.pdf

Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	20
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_207_30_2017E5-EC-US-Doppler.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	23
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_237_30_2017E3-Ilse-Reporte_Impedancia-electrica.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	24
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_247_30_2017E2-DM-Pigmentacion-Piel-1.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	26
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_267_31_2017E1-PAHCE115EBCinthy.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	27
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_277_31_2017E1-EMBC14CToledo.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	28
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_287_31_2017E1-Articulo106juillet18.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	29
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_297_31_2017E2-CEE-Fatima.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	30
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_307_31_2017E2-IEEE-EMBS-CToledo.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	31
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_317_31_2017E3-ICU-2014-2015-3Dimage-000838-main.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	32

Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_327_31_2017E3-ICU-2014-2015-HIFU-000929-main.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	33
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_337_31_2017E3-154EB.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	34
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_347_31_2017E3-148EA.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	35
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_357_31_2017E3-147EB.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	36
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_367_31_2017E3-Raquel-press-000609.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	37
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_377_31_2017E4-CCE-75-Jaime.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	38
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_387_31_2017E4-CCE-91-hector.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	39
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_397_31_2017E4-CCE-99-Mathieu.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	40
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_407_31_2017E4-ICMEAE-Cuernavaca.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	41
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_417_31_2017E4-CIR-ResumenCintha.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	

Consecutivo	42
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_427_31_2017E4-Raquel-ArticuloRMV_IJH.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	43
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_437_31_2017E5-OmarUsiel-07504664.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	44
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_447_31_2017E5-GCortela-07504663.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	45
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_457_31_2017E5-Hector-07504623.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	46
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_467_31_2017E5-Ilse-07504622.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	47
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_477_31_2017E5-EC-US-Doppler.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	48
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_487_31_2017E5-ELASTOGRAFIA-CN-Uy.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	49
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_497_31_2017E6-ieee-CCE_2016_paper_71-ClaireC.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	50
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_507_31_2017E6-ieee-CCE_2016_paper_45-RBayareth.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	51
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_517_31_2017E6-Cinthya-CAceptacion-Art-TR-2016-04-010593.pdf

Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	52
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_527_31_2017E6-Ernesto-RCF_33_No_2_page_83.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	53
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_537_31_2017E6-224EBs-Ernesto.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	54
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_547_31_2017E6-246EBs-TonyR.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	55
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_557_31_2017E6-228EBe-Rafael.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	56
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_567_31_2017Captura_de_Informe_Tecnico_Final-1.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	57
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_577_31_2017E4-CCE-119-Victor-reducido.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	58
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_587_31_2017Aprobacion_CiteEticaINR.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	59
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_597_31_2017Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	60
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_607_31_2017DOF_-NOM-012-SSA3-2012.pdf
Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	61
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_617_31_2017INR-Derechosautor.pdf

Tipo de Archivo	Informe Técnico
Descripción	
Consecutivo	62
Archivos Anexos	S0008_000000000201590_001_627_31_2017Propuesta_INR-Comiteetica.pdf