






Laboratorio de Sistemas Inteligentes (Universidad Carlos III de Madrid)						
Avda de la Universidad 30 Leganés 0034 91 624 59 26 www.uc3m.es/islab	28911 Madrid 0034 91 624 94 30		Contacto: José María Armingol Moreno Prof. Catedrático de Universidad armingol@ing.uc3m.es			
▲ Descripción entidad El Laboratorio de Sistemas Inteligentes, perteneciente a la Universidad Carlos III de Madrid, lleva investigando en temas relacionados con vehículos inteligentes más de 20 años. A lo largo de ellos se han desarrollado diversos sistemas para la percepción, en carreteras y ambientes urbanos, de la señalización vertical y horizontal, así como los diversos obstáculos que se puede encontrar un vehículo: otros vehículos, peatones, ciclistas o motoristas, obstáculos en general. Para ello se ha trabajado con diversos sensores como cámaras en el espectro visible e infrarrojo lejano, láseres, radares, así como fusión sensorial. Actualmente el laboratorio dispone de dos vehículos autónomos con los que se está trabajando en comunicación y cooperación entre vehículos. El Laboratorio de Sistemas Inteligentes ha obtenido financiación en convocatorias competitivas, así como en proyectos de cooperación con empresas.						
▲ Principales actividades y productos El Laboratorio de Sistemas Inteligentes desarrolla actividades de investigación en múltiples ampos relacionados con los vehículos autónomos, tanto terrestres como aéreos. Algunos de los sistemas desarrollados son: <ul style="list-style-type: none"> • Detección y clasificación de vehículos fusionando información visual y láseres • Detección de peatones mediante cámaras visibles y de infrarrojo lejano • Detección y clasificación de señales de tráfico • Detección y clasificación de las marcas viales (señalización horizontal) • Arquitecturas software para vehículos autónomos. • Navegación y planificación de trayectorias para vehículos autónomos. • Comunicación y cooperación para maniobras entre vehículos autónomos 						
▲ Proyectos relacionados						
Análisis Avanzado de la Conducta al Volante Presupuesto: 22.600 € Duración: 2015-2016 Programa: Ministerio del Interior - DGT www.uc3m.es/islab	Líneas API cubiertas por el proyecto: <table border="1"> <tr> <td>1. Seguridad</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>2. Vehículo conectado</td> <td>✓</td> </tr> </table>	1. Seguridad	✓	2. Vehículo conectado	✓	Descripción y objetivos: Se analiza detalladamente el comportamiento del conductor al volante, e incide en el diseño de un sistema que permite la fusión sensorial de información, tanto proveniente del propio vehículo a través de la motorización del Bus CAN, como de un sensor inercial y un GPS, todos ellos dispositivos electrónicos de fácil integración en un vehículo. Participantes: UC3M Resultados obtenidos: Módulo de modelado de conducción.
1. Seguridad	✓					
2. Vehículo conectado	✓					

SEGVAUTO-TRIES Seguridad de los vehículos Automóviles, por un Transporte Inteligente, Eficiente y Seguro Presupuesto: 65.000 € Duración: 2014-2018 Programa: Comunidad de Madrid http://www.segvauto.es/	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El objetivo fundamental es el desarrollo conjunto de actividades de investigación, innovación en el ámbito de los sistemas de transporte inteligentes, eficientes, limpios, accesibles y seguros, mediante el desarrollo de actividades en: los Sistemas Inteligentes de Transporte, el Transporte Sostenible y Eficiente y la Seguridad. Participantes: UC3M, UPM, UAH, UCM, UEM, CSIC Resultados obtenidos: Módulo de señalización horizontal y detección de obstáculos.
	1. Seguridad	✓	
ADAS-ROAD Sistema Avanzado de Asistencia a la Conducción para Entornos Interurbanos: Percepción del Entorno y Simulación Presupuesto: 72.000 € Duración: 2014 - 2016 Programa: Plan Nacional I+D+i www.uc3m.es/islab	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El proyecto incide sobre la seguridad y la eficiencia. Para ello, se propone el desarrollo e implementación de un sistema avanzado de asistencia a la conducción para entornos interurbanos basado en las más avanzadas técnicas de percepción sensorial y en comunicaciones tanto entre vehículos, como con la infraestructura. Participantes: UC3M, UPM Resultados obtenidos: Módulo de prevención de colisiones en intersecciones y rotondas. Módulo de detección de vehículos.
	1. Seguridad	✓	
FEDORA Fusión Sensorial para el Análisis de Maniobras en Entornos Urbanos para ADAS Presupuesto: 60.000 € Duración: 2012-2014 Programa: Plan Nacional I+D+i www.uc3m.es/islab	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: En este proyecto se diseñó un sistema orientado a evitar atropellos en entornos complejos urbanos. Por ello, se desarrolló un sistema de percepción del entorno basado en fusión sensorial de visión artificial y láser de diferentes alcances. Participantes: UC3M, UPM Resultados obtenidos: Módulo de detección de obstáculos y zonas libres de tránsito.
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado	✓	

SEGVAUTO Seguridad de los vehículos Automóviles Presupuesto: 70.000 Euros Duración: 2010-2013 Programa: Comunidad de Madrid http://www.segvauto.es/	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: En el marco de investigación del proyecto SEGVAUTO se desarrollaron distintos sistemas de asistencia a la conducción que permitían la identificación de la información vial y su interpretación con el objetivo de detectar maniobras de riesgo por parte del conductor, así como situaciones de distracción y somnolencia. Participantes: UC3M, UPM, UAH, UCM, UEM, CSIC Resultados obtenidos: Módulo de detección de señalización vertical. Módulo de análisis del conductor.
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado	✓	
VISVIA Visión por Computador para la Percepción de Entornos Viarios Presupuesto: 50.000 Euros Duración: 2008-2010 Programa: Plan Nacional I+D+i www.uc3m.es/islab	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El sistema aborda el problema de la identificación de situaciones de riesgo potencial en la conducción a partir de la síntesis de informaciones relativas al entorno (mapas electrónicos y procesamiento de imágenes, obstáculos en la vía detectados por un radar, etc.) y al propio vehículo (velocidad, aceleraciones, guiñada). Participantes: UC3M, UPM Resultados obtenidos: Sistema de percepción del entorno de la carretera e identificación de obstáculos.
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado		
3-DS Driver Distraction Detector System Presupuesto: 59.290 € Duración: 1/2012-6/2015 Programa: Plan Nacional I+D+i TRA2011-29454-C03-02 www.uc3m.es/islab	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El proyecto ha diseñado varios sistemas para la monitorización del grado de atención del conductor. Se han estudiado el uso de sistemas monoculares, estéreos y cámaras 3D para obtener en cada instante la dirección de la mirada del conductor, lo que permiten determinar si hay que aviarle ante posibles estados de somnolencia, distracción o fatiga. Participantes: Universidad Carlos III de Madrid Resultados obtenidos: Sistemas de monitorización y detección de la somnolencia del conductor.
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado		
SC2-V2 Sistema Cooperativo de Control de la Velocidad de un Vehículo Presupuesto: 13.420€ Duración: 01/2008 - 12/2008	Líneas API cubiertas por el proyecto:		Descripción y objetivos: El sistema propuesto funciona como un ACC tradicional, pero añadiendo la toma de decisiones en común entre los vehículos y el control automático de los autos. Así un vehículo al detectar otro a velocidad inferior, inicia un proceso de cooperación entre ambos al ponerse en contacto e intercambiar información sobre velocidad y permisos. Participantes: Universidad Carlos III de Madrid
	1. Seguridad	✓	
	2. Vehículo conectado	✓	

<p>Programa: CAM y la Universidad Carlos III de Madrid CCG07-UC3M_DPI-3196-2</p> <p>www.uc3m.es/islab</p>			<p>Resultados obtenidos: Sistema de comunicación y cooperación entre vehículos.</p>
<p>POCIMA</p> <p>Sistema de detección de Peatones, Ciclistas y Motoristas</p> <p>Presupuesto: 36.300€</p> <p>Duración: 9/2007-10/2010</p> <p>Programa: Plan Nacional I+D+i</p> <p>CICYT TRA2007-67374 -C03-01</p> <p>www.uc3m.es/islab</p>	<p>Líneas API cubiertas por el proyecto:</p> <p>1. Seguridad </p> <p>2. Vehículo conectado</p>		<p>Descripción y objetivos: Este Sistema de Ayuda a la Conducción vigila la parte frontal y el ángulo muerto del vehículo. Se situarán tres tipos de sensores distintos, un sistema estéreo en el espectro visible, un sistema estéreo infrarrojo y un escáner radar. La utilización de varios tipos de sensores proporciona información complementaria a la hora de la detección de objetos.</p> <p>Participantes: Universidad Carlos III de Madrid</p> <p>Resultados obtenidos: Módulo de detección de peatones</p>
<p>PAPMI</p> <p>Protección activa de peatones mediante visión infrarroja</p> <p>Presupuesto: 8.500€</p> <p>Duración: 1/2007 -12/2007</p> <p>Programa: CAM y la Universidad Carlos III de Madrid, CCG06-UC3M/DPI-CP06</p> <p>www.uc3m.es/islab</p>	<p>Líneas API cubiertas por el proyecto:</p> <p>1. Seguridad </p> <p>2. Vehículo conectado</p>		<p>Descripción y objetivos: Este proyecto se centra en la detección de peatones mediante el análisis de imágenes tomadas por cámaras de infrarrojo (IR). La investigación que se propone quiere aprovechar las ventajas de la cámara de IR por la noche o en situaciones de meteorología adversa e integrar este sistema con los resultados previos obtenidos.</p> <p>Participantes: Universidad Carlos III de Madrid</p> <p>Resultados obtenidos: Visión Infrarroja, Módulo de detección de peatones</p>
<p>ASITENTUR</p> <p>Sistema Avanzado de Asistencia a la Conducción para Entornos Urbanos</p> <p>Presupuesto: 49.525 €</p> <p>Duración: 12/2004 - 12/2007</p>	<p>Líneas API cubiertas por el proyecto:</p> <p>1. Seguridad </p> <p>2. Vehículo conectado</p>		<p>Descripción y objetivos: Se han desarrollado Sistemas Avanzados de Asistencia a la Conducción (ADAS) dentro de entornos urbanos. Para ello, se evalúan las maniobras indicando la posibilidad de que se estuviera cometiendo una imprudencia o bien informando sobre posibles peligros. Para ello se realizarán dos módulos de percepción básicos: peatones y señales de tráfico.</p> <p>Participantes:</p>

<p>Programa: Plan Nacional I+D+i CICYT-TRA2004-07441-C03-01 www.uc3m.es/islab</p>			<p>Universidad Carlos III de Madrid Resultados obtenidos: Módulo de detección de señales de tráfico, Módulo de detección de peatones</p>				
<p>SAVVA Sistema de Seguridad Activa en Vehículos basado en Visión Artificial Presupuesto: 14.684 € Duración: 10/2003 -9/2004 Programa: Comunidad Autónoma de Madrid www.uc3m.es/islab</p>	<p>Líneas API cubiertas por el proyecto:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="501 308 976 368">1. Seguridad</td> <td data-bbox="976 308 1070 368">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 368 976 673">2. Vehículo conectado</td> <td data-bbox="976 368 1070 673"></td> </tr> </table>	1. Seguridad	✓	2. Vehículo conectado			<p>Descripción y objetivos: Al vehículo desarrollado en este proyecto se le ha dotado de capacidades sensoriales para percibir otros vehículos, obstáculos, y la carretera. Para ello se ha equipado un vehículo comercial un sistema de visión estéreo para la percepción y un sistema de procesamiento compuesto por varios ordenadores trabajando en red.</p> <p>Participantes: Universidad Carlos III de Madrid</p> <p>Resultados obtenidos: Módulo de visión estéreo, Módulo de detección de carreteras, Módulo de detección de vehículos</p>
1. Seguridad	✓						
2. Vehículo conectado							

Intelligent Systems Lab (Universidad Carlos III de Madrid)											
Avda de la Universidad 30 Leganés Tel: 0034 91 624 59 26 www.uc3m.es/islab	28911 Madrid Fax: 0034 91 624 94 30		Contact: José María Armingol Moreno Full Professor armingol@ing.uc3m.es								
<p>▲ Description</p> <p>The Intelligent Systems Lab is a Research Group of the Universidad Carlos III de Madrid and has been researching on topics related to Intelligent Vehicles for more than 20 years. Several systems have been developed for the perception, in roads and urban environments, of traffic signs and road markings and all the types of obstacles that a vehicle can face: other vehicles, pedestrians, cyclists, motorists and generic obstacles. In order to do that, the group has been researching on several kinds of sensors like visible spectrum and infrared cameras, lasers, radars and on how to fuse the sensorial information from different types. Presently, the group has two autonomous vehicles available, so it is developing communication and cooperation modules between them. The Intelligent Systems Lab has got funding from several government agencies as well as collaboration projects with different private companies.</p>											
<p>▲ Main activities and products</p> <p>The Intelligent Systems Lab carry on several research activities in multiple fields related to autonomous vehicles, ground as well as aerial. Several of the developed systems are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vehicle, motorcycle and pedestrian detection and classification fusing sensorial information from cameras and lasers. • Pedestrian detection using visible and far infrared cameras • Traffic sign detection and classification. • Road marking detection and classification. • Software Architectures for autonomous vehicles. • Path planning and navigation for autonomous vehicles. • Communication and manoeuvres cooperation among autonomous vehicles. • 											
<p>▲ Related projects</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2"> Advance Driver behavior Analysis Budget: 22,600 Euros Duration: 2015 - 2016 Programme: Ministerio del Interior - DGT www.uc3m.es/islab </td> <td colspan="2">SRA lines covered by the project:</td> <td rowspan="2"> Description and objectives: The driver behaviour is analysed with great detail using a fusion based system which uses the sensorial information provided by the own vehicle through the CAN bus as well as an inertial sensor unit and GPS. Special care has been done to choose electronic devices easily integrated on board a vehicle. Participants: UC3M Results: Driver monitoring module. </td> </tr> <tr> <td>1. Safety</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Connected car</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </table>			Advance Driver behavior Analysis Budget: 22,600 Euros Duration: 2015 - 2016 Programme: Ministerio del Interior - DGT www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The driver behaviour is analysed with great detail using a fusion based system which uses the sensorial information provided by the own vehicle through the CAN bus as well as an inertial sensor unit and GPS. Special care has been done to choose electronic devices easily integrated on board a vehicle. Participants: UC3M Results: Driver monitoring module.	1. Safety	✓		2. Connected car	✓
Advance Driver behavior Analysis Budget: 22,600 Euros Duration: 2015 - 2016 Programme: Ministerio del Interior - DGT www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:			Description and objectives: The driver behaviour is analysed with great detail using a fusion based system which uses the sensorial information provided by the own vehicle through the CAN bus as well as an inertial sensor unit and GPS. Special care has been done to choose electronic devices easily integrated on board a vehicle. Participants: UC3M Results: Driver monitoring module.							
	1. Safety	✓									
	2. Connected car	✓									

SEGVAUTO-TRIES Vehicle Safety: efficient and sustainable transport. Budget: 65,000 Euros Duration: 2014 - 2018 Programme: Comunidad de Madrid http://www.segvauto.es/	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The main objective is the harmonic develop of research and innovation activities within the field of intelligent, efficient, clean, accessible to all and safe transportation systems developing actions on Intelligent Transportation Systems, Sustainable and Efficient Transport and Safety. Participants: UC3M, UPM, UAH, UCM, UEM, CSIC Results: Traffic sign and recognition detection module, obstacle detection module
	1. Safety	✓	
ADAS-ROAD Advanced Driver Assistance System for Road Environments Budget: 72,000 Euros Duration: 2014 - 2016 Programme: Plan Nacional I+D+i www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The project main goals are Safety and Efficiency. In order to do that, the development and implementation of an advanced driver assistant system is proposed. This system works in interurban environments and it is based on the most advance techniques of sensorial perception and V2V and V2I communications. Participants: UC3M, UPM Results: Collision prevention in intersections and roundabouts module. Vehicle detection module.
	1. Safety	✓	
FEDORA Sensorial Fusion for the Maneuver Analysis in Urban Environments for ADAS Budget: 60,000 Euros Duration: 2012 - 2014 Programme: Plan Nacional I+D+i www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The project has developed a pedestrian run-over avoiding system in complex urban environment. In order to get that, an environment perception system based on sensor fusion, computer vision and laser, has been designed. Participants: UC3M, UPM Results: Obstacle detection module, free space detection module.
	1. Safety	✓	
SEGVAUTO Vehicle Safety Budget: 70,000 Euros Duration: 2010-2013	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: Within the SEGVAUTO project, several driver assistant systems were designed in order to identify and analysed road information with the goals of detect dangerous manoeuvres done by the driver, as well as distraction and drowsiness situations.
	1. Safety	✓	
	2. Connected car	✓	

<p>Programme: Comunidad de Madrid http://www.segvauto.es/</p>			<p>Participants: UC3M, UPM, UAH, UCM, UEM, CSIC</p> <p>Results: Traffic sign and recognition detection module. Driver monitoring module.</p>				
<p>VISVIA Onboard Sensorial System for Advanced Driver Assistance Systems Budget: 50,000 Euros Duration: 2008 - 2010 Programme: Plan Nacional I+D+i www.uc3m.es/islab</p>	<p>SRA lines covered by the project:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="560 328 1050 392">1. Safety</td> <td data-bbox="1050 328 1167 392">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 392 1050 660">2. Connected car</td> <td data-bbox="1050 392 1167 660"></td> </tr> </table>	1. Safety	✓	2. Connected car			<p>Description and objectives: The developed system deals with the problem of the identification of risky driving situations from a synthesis of information related to the environment (electronic maps, image processing, radar based obstacle detection) and the own vehicle (speed, accelerations, pitch angle, etc).</p> <p>Participants: UC3M, UPM</p> <p>Results: Road environment perception and obstacle identification systems.</p>
1. Safety	✓						
2. Connected car							
<p>3-DS Driver Distraction Detector System Budget: 59,290 € Duration: 01/2012 - 06/2015 Programme: Plan Nacional I+D+i TRA2011-29454-C03-02 www.uc3m.es/islab</p>	<p>SRA lines covered by the project:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="560 697 1050 761">1. Safety</td> <td data-bbox="1050 697 1167 761">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 761 1050 1054">2. Connected car</td> <td data-bbox="1050 761 1167 1054"></td> </tr> </table>	1. Safety	✓	2. Connected car			<p>Description and objectives: The project has developed several systems for driver monitoring and measuring its attention degree. Different kind of approaches have been evaluated: visual monocular systems, stereo cameras and 3D, in order to obtain the driver gaze and decide if some warning has to be done because of drowsiness, distraction or fatigue state.</p> <p>Participants: Universidad Carlos III de Madrid</p> <p>Results: Driver monitoring and drowsiness detection module.</p>
1. Safety	✓						
2. Connected car							
<p>SC2-V2 Cooperative Control of Vehicle Speed Budget: 13,420€ Duration: 01/2008 - 12/2008 Programme: CAM y la Universidad Carlos III de Madrid CCG07-UC3M_DPI-3196-2 www.uc3m.es/islab</p>	<p>SRA lines covered by the project:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="560 1107 1050 1171">1. Safety</td> <td data-bbox="1050 1107 1167 1171">✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 1171 1050 1455">2. Connected car</td> <td data-bbox="1050 1171 1167 1455">✓</td> </tr> </table>	1. Safety	✓	2. Connected car	✓		<p>Description and objectives: The proposed system works as a common ACC but with the additional features of a common decision-making and the autonomous control of the vehicles. This way, when one vehicle detects other driving at a lower speed, a cooperation process is initiated between both vehicles exchanging the information related to speed, intentions, etc.</p> <p>Participants: Universidad Carlos III de Madrid</p> <p>Results: Communications and cooperation among vehicles.</p>
1. Safety	✓						
2. Connected car	✓						

POCIMA Pedestrians, Cyclists and Motorists Detection Budget: 36,300€ Duration: 09/2007 - 10/2010 Programme: Plan Nacional I+D+i CICYT TRA2007-67374 -C03-01 www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The driver assistant system watches the frontal and blind spot of the vehicle. Three different kinds of sensors are used: a visible spectrum stereo vision system, a far infrared stereo vision system and a scanner radar. The use of different sensors provides complementary information in order to detect obstacles. Participants: Universidad Carlos III de Madrid Results: Pedestrian detection module
	1. Safety	✓	
	2. Connected car		
PAPMI Active Pedestrian Protection based on Infrared Vision Budget: 8,500€ Duration: 01/2007 - 12/2007 Programme: CAM y la Universidad Carlos III de Madrid, CCG06-UC3M/DPI-CP06 www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The goal of this project is the detection of pedestrian Through the analysis of images captured by Far Infrared cameras. The research made the most of the advantage of this kind of cameras during the night or adverse weather conditions. Participants: Universidad Carlos III de Madrid Results: FIR computer vision, Pedestrian detection module
	1. Safety	✓	
	2. Connected car		
ASITENTUR Advanced Driver Assistance System for Urban Environments Budget: 49,525 € Duration: 12/2004 - 12/2007 Programme: Plan Nacional I+D+i CICYT-TRA2004-07441-C03-01 www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: Several driver assistant systems for urban environments were designed. In order to do that, they evaluate the driver maneuverers and warn him/her if the driver is making a imprudence or the possible danger is highlighted. Two basic perception modules were developed for pedestrian and traffic sign detection. Participants: Universidad Carlos III de Madrid Results: Traffic sign and recognition detection module, Pedestrian detection module
	1. Safety	✓	
	2. Connected car		

SAVVA Active Security System for Vehicles based on Artificial Vision Budget: 14,684 € Duration: 10/2003 - 9/2004 Programme: Autonomous Government of Madrid www.uc3m.es/islab	SRA lines covered by the project:		Description and objectives: The vehicle developed during the project has new perceptual systems for vehicle, obstacle and road perception. In order to achieve this, the car has a stereovision system and several networked computers on-board. Participants: Universidad Carlos III de Madrid Results: Stereo vision module, Road detection module, Vehicle detection module
	1. Safety	✓	
	2. Connected car		