

**I. Título de la Práctica: Telemetría y tecnología ERP para 0 accidentes viales.**



**II. Objetivo:**

Atacar las causas principales sobre los 0 accidentes viales, bajo ese objetivo medimos los resultados a partir de la implementación.

Asimismo, se trabaja para que los proyectos sean lo más autónomos posibles para que el análisis, implementación, y control se realice con el menor esfuerzo humano y por ende se reduzca el margen de error.

**III. Problemática:**

Se detectan 8 a 10 accidentes viales al mes relacionados por malas prácticas de conducción, derivados por 4 causas principales: Excesos de velocidad, fatiga, consumo de drogas y desvío de ruta.

**IV. Solución:**

Con base en las 4 principales de accidentes viales, se llevaron a cabo las acciones siguientes:

<p><b>Causa:</b> Excesos de velocidad <b>Solución:</b> Telemetría</p>	<p><b>Causa:</b> Fatiga <b>Solución:</b> Control fatiga en ERP y Telemetría</p>
 <p><i>Estructura de parámetros de indicadores GPS</i></p>	 <p><i>ERP in house Sistema Cementos (SICE) con el control de fatiga</i></p>  <p><i>Reporte de fatiga semana dentro de telemetría actual en Cementos Moctezuma</i></p>
<p><b>Causa:</b> Accidentes por consumo de drogas <b>Solución:</b> Prevención de riesgo por antidoping aleatorio</p>	<p><b>Causa:</b> Desvío de rutas <b>Solución:</b> Establecimiento de rutas oficiales en papel y telemetría</p>
  <p><i>ERP in house Sistema Cementos (SICE) con el control de fatiga</i></p>	 <p><i>Rutograma oficial de destinos principales</i></p>  <p><i>Homologación de Rutograma en telemetría para seguimiento en tiempo real</i></p>

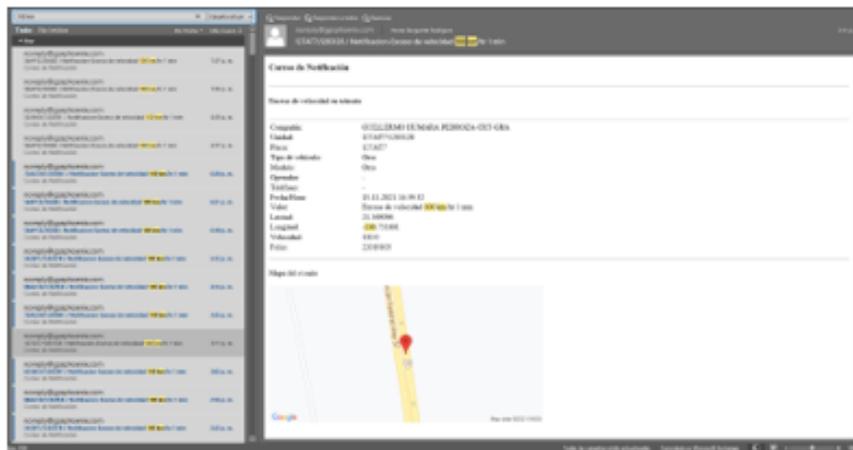
**A. Telemetría**



*Estructura de parámetros de indicadores GPS*

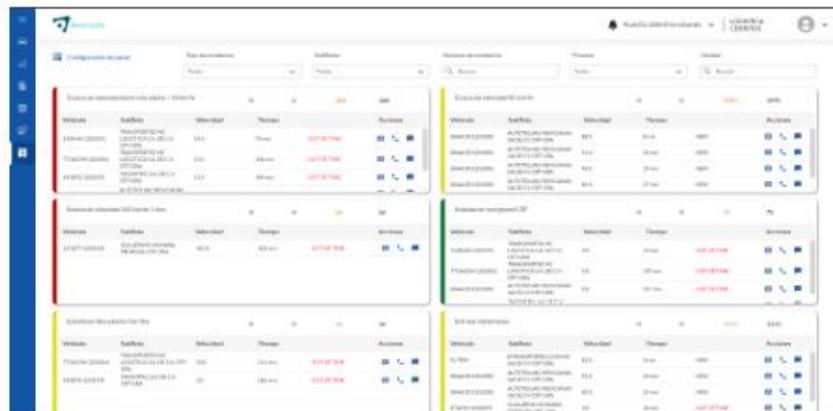
Los transportistas de enviado y materia prima cuentan con telemetría propia o adquirida por la misma plataforma usada internamente en Cementos Moctezuma, parametrizada acorde a las necesidades de operación

Con la visión de erradicar los eventos de 100 km/hr, se ha dado seguimiento a los eventos en tiempo real y reportes semanales de difusión interna y externa.



*Correo con alerta en tiempo real generada por plataforma de telemetría*

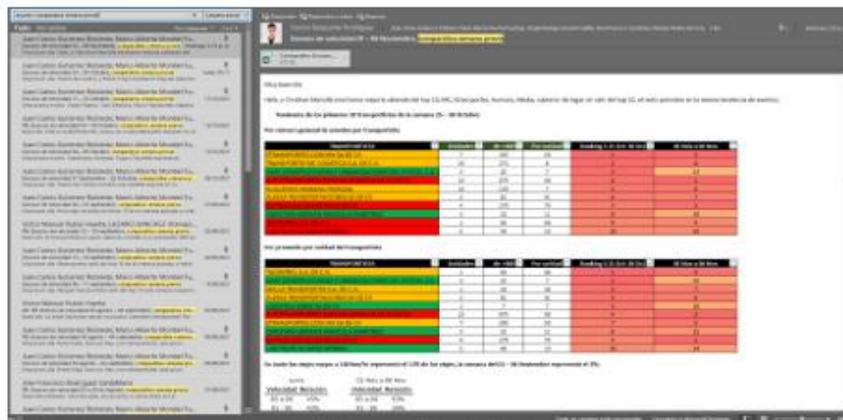
Los dispositivos GPS generan actualización de información cada minuto, en el momento que la plataforma recibe la información y detecta un comportamiento de exceso de velocidad de acuerdo con los parámetros establecidos genera la alerta en el panel, dentro del mismo se configuran a que correos les llegue esa información, el correo llega al personal de planta origen y transportista.



Correo con alerta en tiempo real generada por plataforma de telemetría

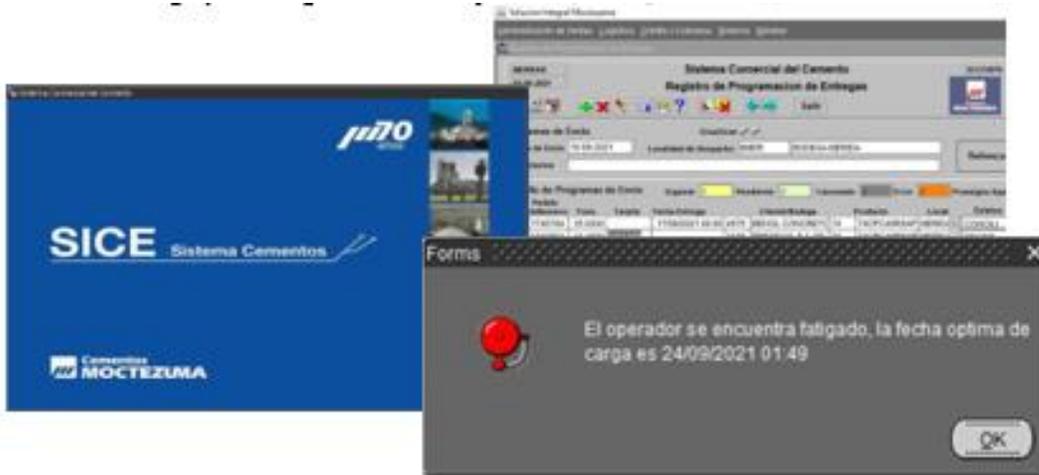
De esta forma garantizamos que personal de Moctezuma y transportistas sepan lo que está pasando con las unidades en el momento que se genera el evento.

Con esa información se genera un reporte histórico del top de transportistas y operadores de forma semanal para la medición y control de los excesos, difundiendo estos resultados de forma interna y externa



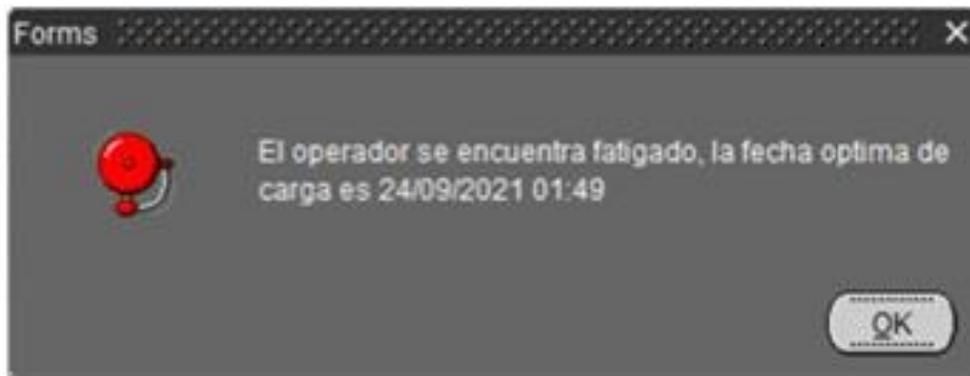
Correo con reporte mensual semanal de excesos de velocidad anexo

## B. Control fatiga en ERP y Telemetría



*ERP in house Sistema Cementos (SICE) con el control de fatiga*

El sistema tiene un control de viajes, tomando en cuenta la hora de salida del viaje anterior, más el tiempo estimado de ida más el descanso de ida de acuerdo a la NOM 087, más el tiempo de descarga, más el tiempo estimado de regreso más el descanso correspondiente, más el tiempo correspondiente de descanso acumulado en caso de rebasar las 14 horas acumuladas, este tiempo lo considera el sistema como tiempo óptimo de carga, si el operador regresa a la planta antes de este tiempo el sistema notifica que esta fatiga y no permite asignar viaje y todo queda registrado en reporte histórico para toma de decisiones.



*Alerta que detona ERP al detectar operador fatigado*

Se trabaja de acuerdo con la NOM 087, sin embargo, todos son tiempos parametrizables en sistema.



Pantalla de parametrización en ERP in house

Control de fatiga con Telemetría en tiempo real.

ID	Placa	Alarma	Inicio	Fin	Duración (s)	Duración (min)	Transportista
492	ELAR01/1801843	Condicion/n continua excedida	04/11/2021 06:11	04/11/2021 01:11	5268	87.8	1 ARTURO MONTES DE OCA ROMERO
493	ELAR01/1801843	Condicion/n continua excedida	05/11/2021 04:11	05/11/2021 11:11	8606	143.4	2 ARTURO MONTES DE OCA ROMERO
496	ELAR01/1801843	Condicion/n continua excedida	06/11/2021 07:11	07/11/2021 03:11	5334	88.9	1 ARTURO MONTES DE OCA ROMERO
497	ELAR01/1801843	Condicion/n continua excedida	07/11/2021 11:11	07/11/2021 06:11	5089	84.8	1 ARTURO MONTES DE OCA ROMERO
498	ELAR01/1801843	Condicion/n continua excedida	07/11/2021 07:11	08/11/2021 05:11	3856	64.3	4 ARTURO MONTES DE OCA ROMERO
500	EMAM26/1801622	Condicion/n continua excedida	01/11/2021 09:11	02/11/2021 11:11	3272	54.5	9 NORBERTO SOTELO ELOSA
501	EMAM26/1801622	Condicion/n continua excedida	09/11/2021 06:11	09/11/2021 11:11	1786	29.8	4 NORBERTO SOTELO ELOSA
503	EMAPM/25475	Condicion/n continua excedida	09/11/2021 03:11	09/11/2021 09:11	6731	112.2	1 LOGISTICA SAN LUIS REY SA DE CV
504	EMARF/28789	Condicion/n continua excedida	04/11/2021 00:11	04/11/2021 08:11	8818	147.0	3 Acaseli Aguilar Ornelas
505	EMARF/28789	Condicion/n continua excedida	05/11/2021 12:11	06/11/2021 05:11	8811	146.9	3 Acaseli Aguilar Ornelas
506	EMARF/28789	Condicion/n continua excedida	01/11/2021 04:11	01/11/2021 06:11	5684	94.7	148 TRAMBO DEL CENTRO S.A. DE C.V.
507	EMAM26/25540	Condicion/n continua excedida	05/11/2021 06:11	05/11/2021 12:11	4129	68.8	1 NORBERTO SOTELO ELOSA
514	EMM26/1501247	Condicion/n continua excedida	08/11/2021 05:11	08/11/2021 11:11	9421	157.0	2 UNIBERTO GONZALEZ LONGORIA
515	EMAL14	Condicion/n continua excedida	10/11/2021 01:11	10/11/2021 08:11	8391	140.0	2 RABEVA SA DE CV
518	EMAM26/200581	Condicion/n continua excedida	05/11/2021 13:11	06/11/2021 06:11	8854	147.6	1 TRANSPORTES SMI SA DE CV
519	EMAM26/200581	Condicion/n continua excedida	06/11/2021 12:11	06/11/2021 02:11	5482	91.4	45 TRANSPORTES SMI SA DE CV
519	EMAM26/200581	Condicion/n continua excedida	06/11/2021 05:11	05/11/2021 10:11	13119	218.7	16 TRANSPORTES SMI SA DE CV
521	EMAPM/25182	Condicion/n continua excedida	05/11/2021 12:11	05/11/2021 09:11	13277	221.3	3 LOGISTICA SAN LUIS REY SA DE CV
522	EMAPM/25182	Condicion/n continua excedida	09/11/2021 05:11	09/11/2021 07:11	5185	86.4	1 LOGISTICA SAN LUIS REY SA DE CV
523	EMAPM/25182	Condicion/n continua excedida	09/11/2021 12:11	07/11/2021 10:11	10431	173.9	28 LOGISTICA SAN LUIS REY SA DE CV
524	EMAPM/25182	Condicion/n continua excedida	07/11/2021 10:11	08/11/2021 05:11	4587	76.4	1 LOGISTICA SAN LUIS REY SA DE CV
525	EMAM26/27300	Condicion/n continua excedida	01/11/2021 01:11	09/11/2021 11:11	335495	5591.6	148 TRAMBO DEL CENTRO S.A. DE C.V.
526	EMAM26/27300	Condicion/n continua excedida	01/11/2021 06:11	05/11/2021 06:11	499395	8323.3	138 TRAMBO DEL CENTRO S.A. DE C.V.
528	EMAM26	Condicion/n continua excedida	11/11/2021 12:11	11/11/2021 08:11	12825	213.8	9 AUTOTRANSPORTES ESPECIALIZADOS ALFA SA DE CV
529	EMAM26	Condicion/n continua excedida	01/11/2021 12:11	01/11/2021 07:11	52734	878.9	14 GLOBAL MOTORS SA DE CV
530	EMAZ7L/1801148	Condicion/n continua excedida	03/11/2021 02:11	04/11/2021 04:11	34857	580.9	9 LUIS DAVID PLATAS RIOS
531	EMAZ7L/1801148	Condicion/n continua excedida	04/11/2021 08:11	04/11/2021 02:11	4549	75.8	1 JUAN MANUEL ARRAGA ARIZO
532	EMAZ7L/1801148	Condicion/n continua excedida	09/11/2021 04:11	09/11/2021 11:11	5039	84.0	1 JUAN MANUEL ARRAGA ARIZO
533	EMAM26/1501857	Condicion/n continua excedida	09/11/2021 01:11	09/11/2021 09:11	20655	344.3	8 RALCA, S.A. DE C.V.

Reporte de fatiga semanal dentro de telemetría actual en Cementos Moctezuma

La plataforma de telemetría detecta la fatiga en tiempo real en el camino si el operador no se detiene a descansar 30 min en un rango de 5 hrs, y un descanso de 8 horas en un rango de 24 horas como lo indica la NOM 087, lo que nos permite saber el comportamiento a nivel unidad y a nivel transportista, para notificar en tiempo real y acumulado en reporte para su difusión externa.

Transportista	01-nov	02-nov	03-nov	04-nov	05-nov	06-nov	07-nov	08-nov	09-nov	10-nov	Total general
NORBERTO SOTELO ELOISA	3	2	6	2	3	2	2		6	2	28
AUTOTRANSPORTES ESPECIALIZADOS ALFA SA DE CV	1	1	2	2	3	3	1		4	2	23
GLOBAL MOTORS SA DE CV	2	1	3	1	2	1	1	3	1	3	18
Araceli Aguilar Ocampo	1	2		1	4	3			1	3	16
TRAMO DEL CENTRO S.A. DE C.V.			1	11							13
MOVIMIENTOS TERRESTRES DE CARGA	3	1	2	1	3	1	2				13
EXPRESS SAN SILVESTRE SA DE CV	1	3	1	1	1		1			1	9
LAZARO BENITEZ FERNANDEZ	1	1	2		1	1		2	1		9
Vicente Jose Serrano Martinez				2	2	1			3		8
LOGISTICA SAN LUIS REY S.A DE C.V		1	1		2	1	1		1		7
UMBERTO GONZALEZ LONGORIA	1	1	1					2	1	1	7
BALDOMERO GARCIA ALFONSECA				2	2	1			1	1	7
RETRO ESBA SA DE CV		1		1		2			3		7
HEAVY TRUCK SA DE CV	1	1	1			2		1		1	7
TRANSPORTES KML SA DE CV		1	1	1			1		1	1	7
ARTURO MONTES DE OCA ROMERO				1	1	1	2				5
JESUS GERARDO VALDERRABANO VAZQUEZ	1		3					1			5

Reporte de medición de fatiga acumulada a nivel transportistas

### C. Prevención de riesgo por antidoping aleatorio.



ERP in house Sistema Cementos (SICE) con el control de fatiga

Las pruebas de doping se realizaban de forma correctiva, cada que pasaba un accidente, evento de inseguridad, por ello se adaptó en el sistema en la pantalla de registro de unidades en patio un algoritmo aleatorio para solicitar prueba de doping a los operadores, y el sistema no permite ocupar al operador si no recibimos respuesta del área médica con el resultado de la prueba solicitada, misma que si se registra positiva no permite asignar viaje al operador, la sanción se ejecuta de acuerdo al sistema de consecuencias del reglamento interno de operadores.

**Reglamento interno de operadores**

Los operadores que no cumplan con los requisitos y/o obligaciones descritas en el presente documento se harán acreedores a las sanciones que el área de logística considere apropiada

FALTA	PRIMERA OCASIÓN	SEGUNDA VEZ	TERCERA VEZ
Operador que se encuentre bajo el efecto del alcohol al ingresar a planta	Suspensión de viajes por 6 días al operador	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma	
Violación a Política y Procedimientos de Seguridad en planta	Amonestación con tarjeta amarilla al operador	Suspensión de viajes por 6 días al operador y retiro de credenciales	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma
Incidentes de daños a propiedad Cementos Moctezuma o Cliente	Pago de los daños y amonestación con tarjeta amarilla al operador	Pago de daños por parte de la flota y suspensión de viajes al operador por 6 días	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma
Accidente incapacitante por violación a reglas	Amonestación con tarjeta amarilla y suspensión al operador por una semana		
Faltas por violación a una regla o procedimiento de seguridad	Suspensión o baja del operador de acuerdo a grado de responsabilidad que tome el operador		
Uso de drogas	Una de arbitrarias suspensión de 7 días al operador en detección de uso	Una de arbitrarias suspensión de 6 días al operador en detección de uso	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma definitivamente
	Una de casales, reventones, salidos, caídas o de otros que impliquen lesiones que no sean leve o moderada	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma desde la primera ocasión	
Exceso de velocidad en trayecto	Amonestación con tarjeta amarilla al operador	Suspensión de viajes por 6 días al operador y retiro de credenciales	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma
Conducir por ruta no autorizada	Suspensión de viajes por 6 días al operador y retiro de credenciales	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma	
Regulación a prueba de drogas positiva o un accidente (Tiempo Máx de 60 hrs)	Al operador no se le permite ingreso a las diferentes plantas de Cementos Moctezuma		

Sistema de consecuencias establecido dentro de reglamento interno de operadores.

Cabe mencionar que dicho sistema se ocupa para recurrencia de excesos de velocidad y antidoping.

#### D. Establecimiento de rutas oficiales en papel y telemetría.

Rutograma de destinos principales en papel.



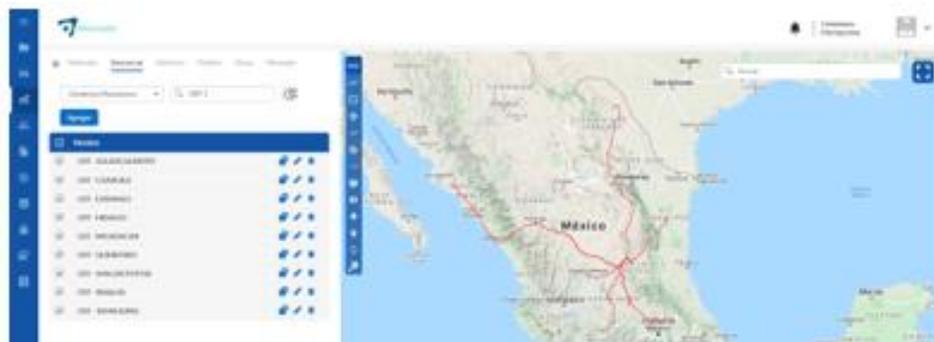
Rutas en papel con indicación de ruta, señalamientos y especificaciones de tramos

Se realizó análisis de las rutas principales por volumen y áreas de oportunidad de seguridad, segmentando las rutas en urbano y autopista con el fin de controlar la velocidad por tramo y anticipar de situación de estos, a su vez indicar los señalamientos que van a encontrar en el camino y el significado de estos. Se difundió de forma interna y externa para su uso y aplicación en las plantas y transportistas.



Correo de difusión interna de los Rutogramas de destinos principales

Homologación en telemetría de Rutogramas en papel.



Correo de difusión interna de los Rutograma de destinos principales

De acuerdo a los Rutogramas en papel se procedió con su alta en la plataforma de telemetría para proceder con su alta en sistema por cada planta, y modificar las alertas de desvío de ruta para la generación de alertas y de reporte histórico para su análisis y seguimiento.

*Reportes de alertas de desvío de ruta en plataforma de telemetría*

*Correo con alerta en tiempo real generada por plataforma de telemetría*