

# **PROYECTOS DE MISIÓN TECNOLÓGICA**

INFORME FINAL TÉCNICO

“MISIÓN TECNOLÓGICA EN TECNOLOGÍAS DE RIEGO Y MECANIZACIÓN DEL  
CULTIVO DEL TOMATE INDUSTRIAL EN ESPAÑA Y PORTUGAL”






Código 10MTEC-8233


Empresa Postulante: CODESSER

**Noviembre 2010**





### 3.- Grado de cumplimiento del programa de la Misión Tecnológica

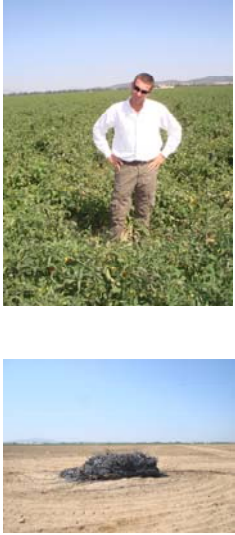


NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	FECHA	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	% CUMPLIMIENT.	COMENTARIOS
Reunión de inicio de la Misión (Rancagua)	12/08/10	Se reiteraron los principales hitos del proyecto y el itinerario técnico de la gira. Estos antecedentes ya se habían tratado con los integrantes de la misión en reunión previa efectuada en la planta de la empresa Tres Montes Lucchetti (ex Aconcagua Foods) en Qta. de Tilcoco el 06/08/10. (se incluye listado de asistencia)	100	Asistieron la totalidad de los participantes de la gira, el Director Regional de Corfo y el ejecutivo de Innova contraparte del proyecto.
Empresa Sugalidal y proveedores Portugal)      	16/08/10	<p>Se conoció la logística de abastecimiento de la Planta de proceso en relación a las características de sus proveedores y la organización de éstos, el sistema de incentivos por calidad, transporte utilizado, distancia desde campo a punto de descarga, entre otros antecedentes, además de aspectos generales del cultivo del tomate industrial en Portugal (tanto productivos como agrónomos).</p> <p>Se recorrieron 3 predios de proveedores verificándose el uso de cintas superficiales de riego, fertirrigación, costos de producción, subsidios entregados por el Estado, preparación de plantas y cosecha mecanizada. Además se visitó la distribuidora de maquinaria para la mecanización del cultivo de la reconocida marca "Guaressi" (transplantadoras, fumigadoras, cosechadoras), apreciándose el equipamiento disponible y sus valores.</p> <p>Culminó la jornada con la visita al campo experimental de la empresa Sugalidal denominado "CIFO" (se encarga de la venta de semillas Heinz para Portugal y España y el resto de Europa), en donde se entregó detallada in-</p>	100	<p>La misión fue recibida y acompañada por el Sr. Joao Ortigao, director de la empresa, y la Srta. Rita Barroso, directora comercial.</p> <p>Los predios visitados correspondieron a los proveedores José Gaga en Arazambuja, Antonio Gonçalves en Valada y José Cardoso en Herdade do Valente.</p> <p>La distribuidora de maquinaria está ubicada en la localidad de Salvaterra de Magos y su representante es el Sr. Antonio Silva.</p>


		<p>formación sobre las distintas variedades en evaluación, en función de diversas características (resistentes a plagas y enfermedades, facilidad de conducción, color, grados brix, etc.). En Portugal casi un 90% de las variedades utilizadas son Heinz (principalmente 9553, 9144 y 9665).</p>		
<p>Empresa Italgro y proveedores (Portugal)</p>    	<p>17/08/10</p>	<p>Se conoció especialmente el procedimiento de muestreo de los tomates al ingresar a la planta de proceso y la determinación de los incentivos a los proveedores sobre la base del contenido de grados brix. Producen partidas especiales de pulpa de tomate con mayor contenido de licopeno para clientes especiales de Japón, para lo cual contratan anualmente no más de 100 has de cultivo (de un total de 3.500 has) de las variedades Crimson y High Pigment, que tienen genes determinantes en el color de la fruta.</p> <p>Se recorrieron 2 predios de proveedores verificándose el uso de equipamiento de riego (cintas, bombas, distribución espacial, rendimientos, filtros, etc.), costos de producción, subsidios entregados por el Estado, preparación de plantas y cosecha mecanizada. Además, se conoció el sistema de monitoreo del riego que la organización de productores aplica a sus asociados, a través de sondas cuyos datos se envían a una central vía radial (controlan la cantidad de agua y su mejor forma de uso), los cuales son posibles de conocer por cada productor mediante una clave personal.</p> <p>En Portugal, el 100% del riego por goteo es por cinta superficial.</p>	<p>100</p>	<p>La misión fue recibida y acompañada por el Sr. Martin Stilwell, Gerente General de la empresa, y la Sra. Sofía Stilwell, Gerente Agrícola.</p> <p>Los predios visitados correspondieron a los proveedores Francisco Casqueiro en Valada y Joao Vieira en Costanheira do Ribatejo.</p> <p>Además, las visitas prediales fueron acompañadas por el especialista en riego y distribuidor de estos elementos Sr. Miguel Reis y el técnico agrónomo de la organización de agricultores del sector Sr. Miguel Hilario.</p>
<p>Empresa Nunhems y proveedores (España)</p>	<p>18/08/10</p>	<p>Se efectúa el traslado de Portugal a la zona de Extremadura en España, en donde se concentra el 80% de la producción de toma-</p>	<p>100</p>	<p>La misión fue recibida y acompañada por el Sr. Julián Muñoz, técnico</p>

		<p>te industrial del país, en sectores regados con aguas provenientes del río Guadiana.</p> <p>Se recorrieron 2 campos en la zona de La Jarilla y otro en la zona de San Benito, pudiendo apreciarse los siguientes aspectos generales del cultivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se utilizan preferentemente semillas provenientes de las empresas Heinz (50%) var. 9661 y Numhens (35%) var. Malva, Guadiana y Albatros.</li> <li>- La industria está demandando grados brix, castigando a las producciones con menos de 4,8° brix y gratificando a aquellas con más de 5,4° brix.</li> <li>- Existen diferencias entre un 20% y un 25% de mayor productividad en plantaciones con riego tecnificado (por cintas, las cuales se utilizan superficialmente y enterradas a 30 cms.).</li> <li>-Se controla el riego mediante sondas y tensiómetros.</li> <li>- El riego tecnificado ha permitido ampliar los tipos de terrenos susceptibles de cultivar con tomates.</li> <li>- El productor se compromete con un número de kgs. con la planta industrial y programa su entrega conforme a las variedades utilizadas.</li> <li>- El 100% de la cosecha es mecanizada.</li> <li>-La asistencia técnica no es proporcionada por la industria sino por las propias organizaciones de productores.</li> </ul>		<p>comercial de la empresa Numhens para España, Portugal, Marruecos y Túnez</p>
<p>Empresa Conesa y proveedores (España)</p>	<p>19/08/10</p>	<p>La industria está ubicada en la localidad de Villafranca de Guadiana (una de las 4 plantas que poseen en España y Portugal), procesando anualmente 300.000 ton provenientes de 3.700 has de contrato, todas con riego tecnificado y cosechadas mecánicamente. La materia prima recepcionada en la planta está sujeta a un sistema de trazabilidad lo que implica guardar las</p>	<p>100</p>	<p>La misión fue recibida por el encargado agrícola de la empresa Sr. Antonio Bernabé y luego acompañados por su asesor agrícola Sr. Agustín Murillo.</p> <p>Los predios visitados correspondie-</p>

	<p>contramuestras de cada uno de sus proveedores por un lapso de un año.</p>	<p>ron a los proveedores Manuel Villalobos y Antonio Gómez, acompañados del técnico Antón Córdoba.</p>
	<p>Actualmente, en convenio con la U. de California, Davis, están desarrollando variedades con altos contenidos de grados brix y evaluando la incidencia del riego en este factor, además de 3 variedades altas en licopeno de transplante tardío (2501 de Heinz).</p>	
	<p>En general, las plantaciones se efectúan previo análisis del suelo y del agua para determinar el plan de fertilización (se registran los datos que posteriormente son traspasados al productor). Están iniciando un programa de control integrado de plagas mediante el uso de controladores biológicos. El 35% de la producción de la planta corresponde a tomate en polvo (para uso en sopas), deshidratando el concentrado de tomate en una torre con aire caliente forzado (18 kgs de tomate fresco para producir 1 kg de tomate en polvo).</p>	
	<p>Están produciendo también sus propias plantas (en invernaderos propios) para lograr la trazabilidad completa a partir de la compra de la semilla.</p>	
	<p>Se recorrieron los predios Finca Rincón de Caya y Finca Calatravaveja, apreciándose los siguientes aspectos:</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se está optando por el riego con cinta enterrada 30 cms para evitar la pudrición del fruto en el caso de utilizar la cinta superficialmente.</li> <li>-El diseño del riego se efectúa con GPS para facilitar posteriormente el retiro de las cintas.</li> <li>-Es importante que a la cosecha la planta esté totalmente verde.</li> <li>-En cuanto a la cosecha, la cual es mecanizada, sólo entran al cultivo los tractores que arrastran ramplas con tinas de 20 a 30 ton. Los camiones (tractos)</li> </ul>	

		<p>sólo hacen el movimiento entre el campo y la Planta.</p>		
<p>Empresa Heinz y proveedores (España)</p>   	<p>20/08/10</p>	<p>Se visitaron 3 predios ubicados en la localidades de Villarreal de La Serena y Valdivia, verificándose los siguientes manejos en el uso de variedades y riego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La principal variedad utilizada en España es la Heinz 9661.</li> <li>-Variedades con mayor contenido de licopeno se comercializan para productos destinado a Japón. Se destacan las var. 4107(aún en ensayo) y 4007, con contenidos de 15% a 16% de licopeno (las variedades normales exhiben entre el 10% y 12%). Además, la var. 4107 entrega 5,3º brix.</li> <li>-Es difícil tener variedades con buen color ( característica asociada al licopeno) y altos niveles de grados brix.</li> <li>-En general, la industria semillera a nivel mundial está tras la búsqueda de variedades con valor agregado: licopeno, resistentes a enfermedades, var. dry, entre otras características.</li> <li>-Las características arcillosas de los suelos de la zona están determinando el uso de cintas enterradas que se incorporan al terreno antes del transplante y se retiran después de la cosecha (cintas de 8.000 micrones de grosor que se extienden por no más de 100 mts lineales, con ductos alimentadores de 3 pulgadas de diámetro y profundidades de 20 cms).</li> <li>-La ventaja de la cinta enterrada en este tipo de suelos tiene que ver con un mejor acceso de las raíces al agua y menor pudrición de frutos (existe poca infiltración, por lo que el agua se mantiene en la superficie ).</li> </ul>	<p>100</p>	<p>La misión fue acompañada por el ingeniero agrónomo de la empresa Heinz Sr. Claudio Leggieri y por el asesor agronómico de la empresa procesadora de tomates Transa (Transformaciones Agrícolas de Bada-joz) Sr. Pedro Plascencia.</p>

		<p>-El costo anual del agua por ha en esta zona fluctúa entre los 60 y 180 Euros, dependiendo de las estaciones de bombeo requeridas para llegar al predio.</p>		
<p>Reunión de evaluación de la gira (España)</p> 	<p>21/08/10</p>	<p>En el último día de estadía en España se realiza una reunión de análisis de la gira, designándose los responsables de cada uno de los temas a exponer en el Taller de Difusión, repasándose las materias observadas, entre las principales: riego por cinta superficial versus cinta enterrada, fertirrigación, cultivos de tomate industrial en distintos tipos de suelos con diferentes estrategias de riego tecnificado, mecanización de la cosecha y retiro del producto, recepción en plantas y trazabilidad, variedades de uso masivo y para condiciones o requerimientos específicos.</p>	<p>100</p>	<p>Se efectúa el traslado de España a Portugal para iniciar el regreso a Santiago de Chile desde este último país.</p>
<p>Taller de Difusión</p> 	<p>18/11/10</p>	<p>Se realizó en dependencias de la planta de Tres Montes Lucchetti (ex Aconcagua Foods) en Quinta de Tilcoco, a través de una exposición de la gira tecnológica desarrollada, recorrido por el campo experimental de la empresa mencionada para apreciar ensayos de fertirrigación y riego tecnificado por cinta superficial en cultivares de tomate industrial y visita al predio del productor Sr. Dialma Moratelli para conocer la</p>	<p>100</p>	<p>Las exposiciones de los temas visualizados durante la misión tecnológica fueron expuestos por los integrantes de la misma Sres. Luis Zapata (riego y logística de la industria), Ítalo Moratelli (riego), Carlos Contreras (mecanización) y Antonio</p>

	<p>aplicación de riego tecnificado por cintas enterradas. A esta jornada asistieron productores de tomate industrial proveedores de Tres Montes Luchetti y asesores técnicos del rubro, contabilizándose una asistencia cercana a las cincuenta personas.</p> <p>En anexo presentación efectuada. (se incluye listado de asistencia)</p>		<p>Concha (variedades).</p>
---	--	--	-----------------------------

#### 4.- Logros destacables de la Misión Tecnológica

Se pueden señalar como logros destacables para cada una de las empresas que participaron de la gira tecnológicas, los siguientes:

- Apreciar que el riego tecnificado a través de cintas claramente determina aumentos de productividad (25%) y permite extender el cultivo a suelos que en el país no se utilizan en esta actividad. Sin embargo, estos beneficios deben ser evaluados y monitoreados permanentemente de manera de no afectar otros factores de interés industrial y productivo como el contenido de grados brix, la aparición de enfermedades (fungosas especialmente), el adecuado control del gasto de agua, entre los más relevantes. Asociado a lo anterior está también el empleo de la fertirrigación (por intermedio del uso de fertilizantes líquidos).
- Al mismo tiempo, conocer que la mecanización del cultivo (desde el transplante hasta la cosecha) demanda inversiones significativas si este aspecto se aborda en forma individual (en los países visitados los productores acceden a múltiples subsidios para la adquisición de maquinaria), lo que abre espacios para el potenciamiento de las actuales empresas proveedoras de este tipo de servicios y el surgimiento de nuevos oferentes.
- En los países visitados, dos importantes productores de tomate industrial en Europa, se pudieron dar cuenta que la tecnificación del cultivo es imprescindible en función de la escasez y alto costo de la mano de obra.
- Visualizaron que el devenir de las nuevas variedades está enfocado hacia los contenidos de brix (en primer lugar) y licopeno del fruto, no obstante este último aspecto no fue lo suficientemente relevado por la industria.
- Es importante señalar que la información capturada fue obtenida de fuentes primarias tanto a nivel de proveedores de tomate, equipos y maquinaria, como de la industria procesadora, lo que facilitó un conocimiento cabal del desempeño y competitividad del rubro. En hoja anexa se identifican algunos de los contactos logrados (ver comentarios del punto N° 3 del presente informe).



## 5.- Resultados y conclusiones

En términos generales se cumplió cabalmente con el objetivo de capturar los avances logrados en la tecnificación del riego, en el manejo mecanizado de la cosecha, en el uso de nuevas variedades y en la logística de abastecimiento de tomate para procesamiento industrial en España y Portugal, verificándose cada uno de los temas señalados en dichos países.

Además, en función de los objetivos específicos propuestos - a) conocer métodos y técnicas de riego por goteo, b) apreciar avances en la mecanización del cultivo, c) identificar variedades de tomate industrial con altos contenidos de licopeno y grados brix y d) reconocer aspectos de la logística del abastecimiento del tomate industrial – se pueden resaltar los siguientes aspectos:

- **Riego tecnificado por cintas:**
  - En Portugal el 100% riego es tecnificado a través de cinta superficial de 6.000 micrones de densidad con goteros cada 20 cms y un gasto 5 litros/mt.
  - Hace 15 años iniciaron la implementación de este tipo de riego.
  - La cinta se utiliza por una temporada solamente, la cual no es retirada al momento de la cosecha. Después de ésta última actividad, los restos son amontonados y enviados a empresas de reciclaje.
  - En España se utiliza una cinta de 8.000 micrones de densidad la cual se entierra y se deja por más de una temporada ( especialmente en suelos limosos con baja infiltración lateral).
  - La distribución de las cintas enterradas se fija mediante el uso de GPS, proceso previo al momento del transplante.
  - Costo de la cinta asciende a 300 euros/ha (\$195.000).
  - Los sistemas de filtrado utilizados son arena y anillas.
  - Se aplica fertirriego en el 100% de la superficie cultivada a través del uso de fertilizantes líquidos.
  - La fertirrigación aporta N 180, P 120, K 300, en España, y N 120, P 120, K 200, en Portugal.
  - Los criterios y volúmenes de riego se definen en función de la medición de la humedad del suelo mediante sondas, programación de riego con información climática y el uso de caudalímetros.
  - Los suelos, en general, exhiben un pH neutro a alcalino (algo mayor a 7).
  - Existe más inquietud en España que en Portugal en términos de riego y fertirrigación.
  - En España por intermedio del riego tecnificado han logrado aumentar los rendimientos (hasta un 25%), pero no han conseguido incrementar los sólidos solubles.

- **Uso y selección de variedades de tomate industrial:**

- En Portugal las principales variedades utilizadas son H9553, H9144, H4107 y H9665 (A22). Aproximadamente el 90% del mercado lo tiene Heinz.
- En España las principales variedades H9661, Albatros, Vegas Altas (A18) y Encomienda (estas 3 últimas de Nunhems).
- El mercado español se divide en 50% Heinz, 35% Nunhems, 15% otros.
- El valor de la semilla y la confección de las plantas es similar a Chile. Cada productor se encarga de seleccionar las variedades a utilizar y contratar la elaboración de los plantines.
- La selección de nuevas variedades están centradas en el incremento del licopeno y brix y la resistencia a enfermedades.
- Es relevante señalar que hoy la producción de pulpa con un mayor contenido de licopeno está orientada al mercado de Japón, sobre la base de pedidos específicos.
- En la visita al Campo Experimental "CIFO" de la empresas Sugaldal en Portugal se examinaron los siguientes ensayos de variedades Heinz, cuyos resultados son válidos para este país, España y el resto de Europa, reseñándose algunos de sus atributos o características:

-**9665**: calibre grande, firme.

-**4107**: buena cuaja, resistente a fusarium y verticillium, 115 días de siembra a cosecha.

-**2306**: fruto de mayor calibre que 9665.

-**2601**: fruto tipo pera, se desprende fácil de la planta, se utiliza para mercado fresco en Italia, fruto firme.

-**3044**: poca resistencia en campo ante de cosecha, muy blando.

-**3702**: no tiene mucho mercado.

-**7404**: utilizado para mercado de fresco en Grecia.

-**8404**: exhibe una mayor consistencia para uso industrial , especialmente utilizado para la elaboración de ketchup, difícil desde el punto de vista agronómico.

-**9205**: resistencia a rhizoctonia solani.

-**9478**: posee buena producción, fruto difícil para desprenderse de la planta y blando, posee un buen contenido de brix.

-**9780**: consistencia blanda, producto específico para agroindustria, brix alto, frutos grandes.

-**4007**: buen color, consistencia excelente para agroindustria, rojo intenso.

-**5208**: precoz, muy productiva, ideal para mercados italiano y español.

-**5408**: tardía, muy vigorosa, entrenudos largos, muy boscosa.

-**5508**: resistente a TSWV (virus del bronceado del tomate).

-**7204**: hoja de tipo acucharada, para mercado italiano.

-**9661**: precoz, para todo tipo de suelos, muy demandada.

-**9776**: para cubeteado en el mercado español.

-**9553**: tardía, fruto firme, calibre pequeño, entrenudos cortos.

-**9144**: produce hombros amarillos, desuniforme.

- **Mecanización:**

- Hace 3 años se cosecha en forma mecanizada el 100% de la superficie.
- Cada agricultor cuenta con maquinaria propia para el cultivo (subsidiadas hasta un 30% por la CEE). No existen los prestadores de servicios.
- Preparación de suelos con labranza vertical y profunda y uso de rotoperfiladores para habilitar las mesas de plantación.
- Este año incorporaron trasplantadoras automáticas (menor uso de mano de obra; mayor eficiencia).
- En la cosecha mecánica se utilizan preferentemente máquinas italianas con desterronador y doble selector de color.

- **Logística industrial:**

- En España el sistema de transporte del tomate se efectúa en un 100% con tractos. La agroindustria compra puesto en el campo y se encarga de la logística del flete. En Portugal se usa un sistema tradicional de transporte.
- El promedio de distancia del campo a la Planta industrial es de 30-40 kms.
- El tiempo de espera en patios de la Planta fluctúa entre 1 y 4 horas.
- Los tractos se ordenan en el patio de la industria y se descargan en función de la necesidad del producto que se esté elaborando.
- En Portugal se ha implementando un sistema de trazabilidad en donde se guardan muestras de cada camión por un año.
- La industria bonifica o castiga según el contenido de brix (España castigo bajo 4,8 y bonificación sobre 5,4).
- Los principales productos de las empresas son la pasta de tomate y el tomate en polvo, los cuales se exportan especialmente a Europa y Asia.

- **Comentario final:**

- En consideración a que en 2011 se terminarán los subsidios de la CEE al cultivo del tomate industrial, se podría prever un decrecimiento de esta actividad en España y Portugal en manos de los productores individuales, ya que muchos de ellos saldrían del cultivo al no serles rentable (compite con el maíz especialmente). En esta situación las empresas procesadoras en dichos países han empezado a aumentar los cultivos en terrenos propios o arrendados. Lo anterior concedería una oportunidad futura a nuestra industria en la línea de incrementar su actual oferta de exportación de pulpa de tomate.