Universidad de La Laguna

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRARIA

# VIVERO DE *PINUS CANARIENSIS* Y *JUNIPERUS CEDRUS* EN EL T.M. DE VILAFLOR, TENERIFE

**Fernando Ramallo Ángel**

**Septiembre 2013**

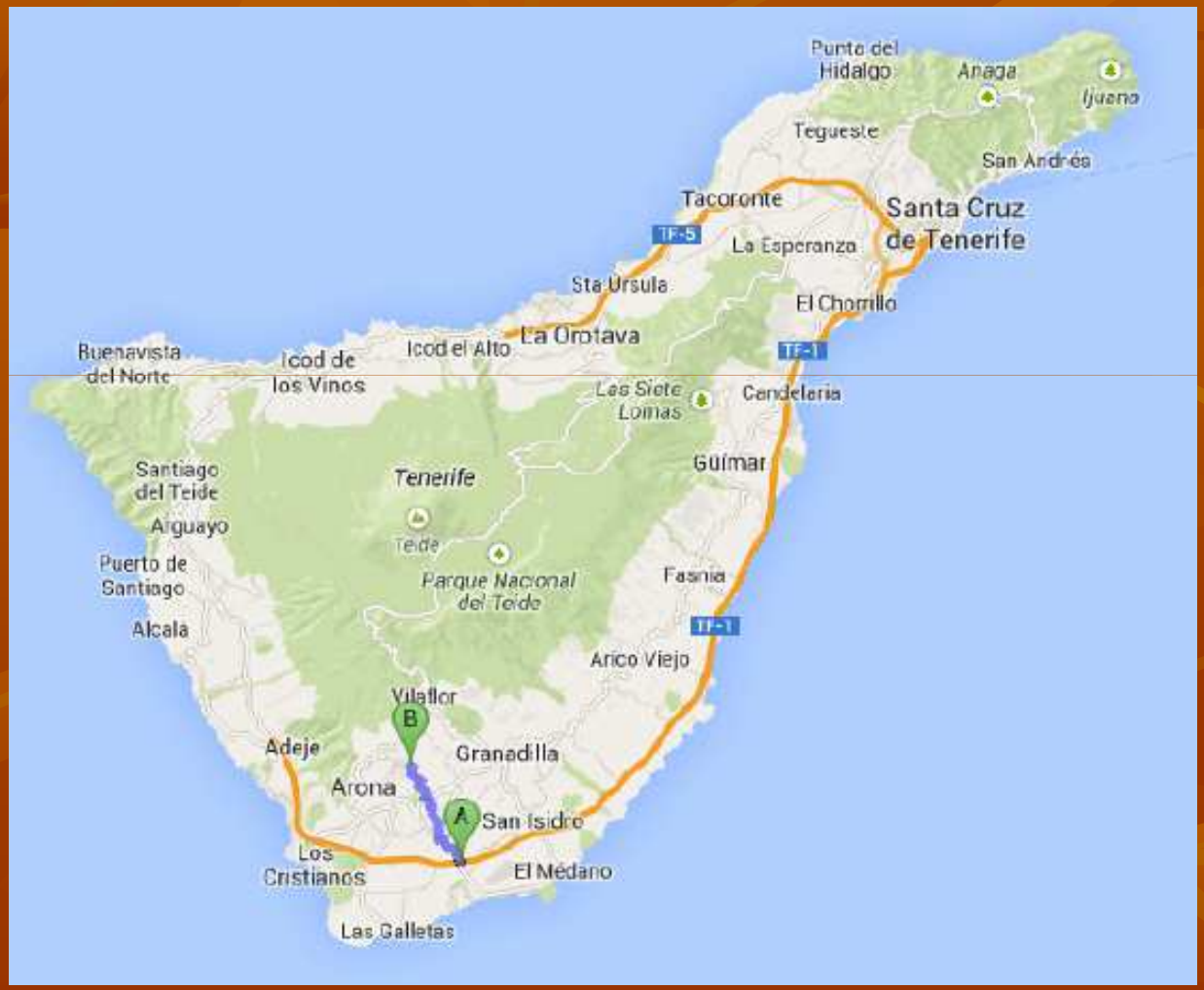
# Objetivo del proyecto

- Transformación de finca destinada al cultivo tradicional de papa en un vivero forestal para la producción de *Pinus canariensis* y *Juniperus cedrus*.

*Pinus canariensis*

*Juniperus cedrus*

# Situación y emplazamiento




- Isla de Tenerife.
- T.M. Vilaflor.
- Carretera de Jama TF 565.
- 900 msnm.

# Antecedentes

- Finca donde se pretende ubicar el vivero actualmente destinada al cultivo de papas.
- Baja rentabilidad por exceso de oferta.
- Necesidad de búsqueda de alternativas.
- Vivero forestal como posible alternativa a actividades agrarias tradicionales que generan un bajo rendimiento económico, por la entrada en vigor en 1.999 del Plan Forestal de Canarias.

# Plan Forestal de Canarias

- Plan Forestal de Canarias (BOC 117/1999, de 31 de agosto de 1999).
- Triple función del Plan Forestal:

1. Función ecológica.
2. Función económica.
3. Función social.

- Objetivo fundamental: mejorar el estado de la cubierta vegetal del archipiélago.

# Objetivos Plan Forestal de Canarias

- Ampliación de la cubierta forestal.
- Recuperación de los ecosistemas mal representados en relación a su hábitat potencial por introducción de especies foráneas.
- Lucha contra la erosión y pérdida de suelos.
- Defensa del monte contra incendios.
- Fomento de la investigación forestal.

# Vigencia Plan Forestal de Canarias

- Vigencia prevista de 28 años.
- Adaptación a las políticas europeas que diseñan el marco forestal futuro.
- Sigue el ejemplo de otras comunidades autónomas que cuentan con Plan Forestal.
- Financiación del Plan Forestal a través de fondos públicos de distinta procedencia: europeos, estatales y autonómicos.

# Justificación del proyecto

- Demanda existente de planta forestal para las repoblaciones en las islas.
- Producción de plantas en el sur de la isla, mayor adaptabilidad de las plantas a la hora de realizar repoblaciones en la corona forestal del sur.
- Beneficio económico diferente al habitual en la zona, muy dependiente del sector turístico y del cultivo tradicional de la papa.
- Creación de puestos de trabajo.
- Concienciación ciudadana necesidad de mejorar y conservar la degradada corona forestal.

# Descripción de la finca

- Finca de 1,5 ha.
- Tres parcelas de distinta superficie, de forma irregular y niveladas.
- Existencia de depósito de agua con capacidad de 2.820 $m^3$, suficiente para abastecer a la finca.

# Situación de la finca antes del proyecto

# Producción del vivero

- Se prevé la producción anual de:
- 500.000 plantas de *Pinus canariensis*.
- 100.000 plantas de *Juniperus cedrus*.
- Según datos de demanda de planta en los últimos años.

# Instalaciones necesarias

- Nave de siembra y administración.
- Invernadero.
- Umbráculo.
- Zona de endurecimiento.
- Instalación de sistema de riego.

# Nave de siembra y administración

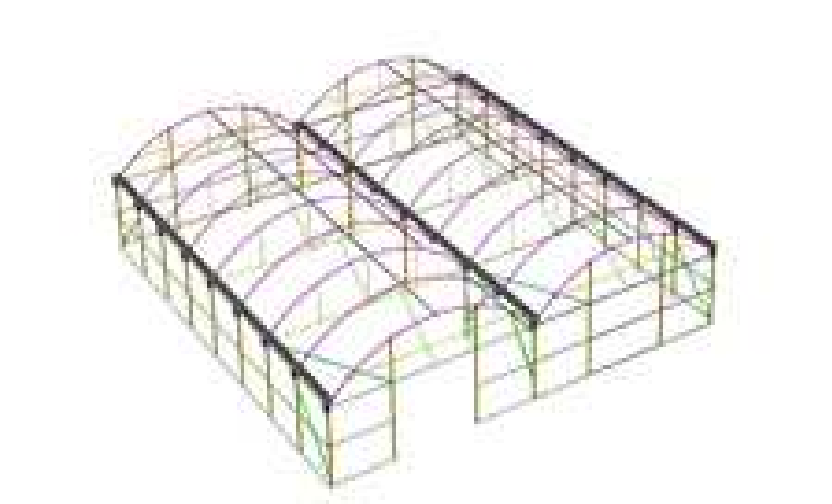
- Oficinas, vestuarios, almacén general y zona de siembra.
- Nave de estructura metálica a un agua, pendiente del 11%.
- Dimensiones 30x12 m. 360 $m^2$.
- Pórticos separados cada 5 m.
- Separación entre correas 1,2 m.
- Altura de los apoyos 4 m.
- Altura en cumbrera 5,20 m.

# Nave de siembra y administración

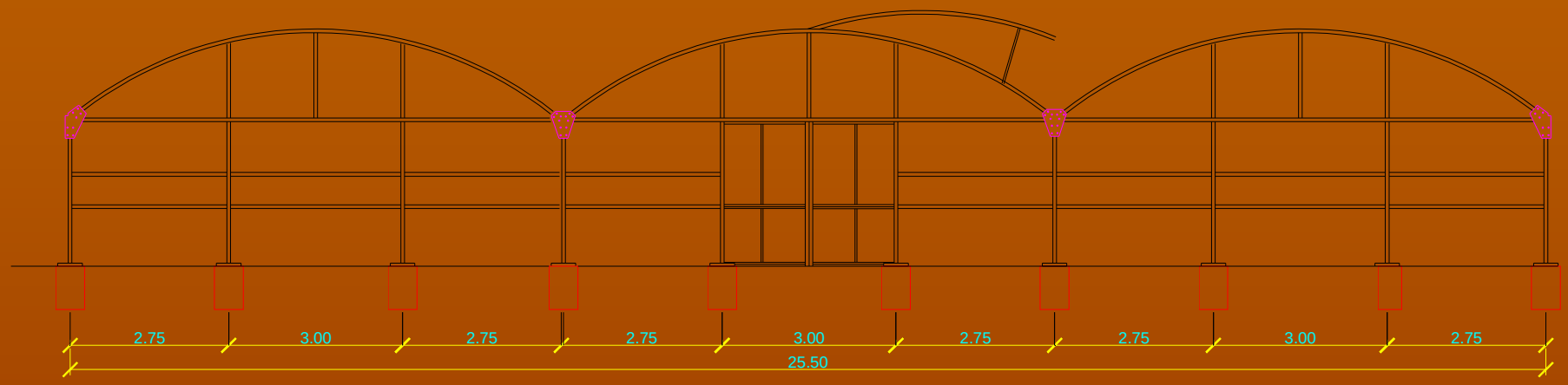
- Dimensionamiento nave según CTE 314/2006, de 17 de marzo.
- Pilares perfil HEB-300.
- Dintel perfil IPE-300.
- Correas perfil IPN-120.
- Zapatas de hormigón HA-35 y acero B400S, con vigas de atado para asegurar la estabilidad de la construcción.
- Cerramiento nave a base de bloque de hormigón vibrado, cubierto con mortero de agarre. Paneles nervados compuestos por dos chapas de acero y núcleo central aislante de poliuretano.
- Cubierta paneles metálicos nervados tipo sandwich. Formado por dos capas de chapa de acero galvanizado, unidas por núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano expandido.

# Invernadero

- Multitúnel, formado por tres módulos de 8,5x52 m cada uno, en total 1.326 m2.
- Altura pared lateral 2,5 m.
- Altura en cumbrera 3,9 m.
- Estructura pilares de acero galvanizado de 60 mm de diámetro, separados cada 4 m.
- Arcos también de acero galvanizado de 60 mm de diámetro.
- Zapatas de hormigón HA-25 de dimensiones 0,5x0,5x0,75 m.
- Material de cubierta Policarbonato ondulado.



# Invernadero




ALZADO FRONTAL

# Invernadero

- Ventajas policarbonato ondulado.

- Es rígido pero ligero. Facilidad de manipulación.
- Elevada transmisión de la luz.
- Minimiza efectos perjudiciales radiación ultravioleta.
- Gran resistencia al impacto y el fuego.

# Umbráculo

- Mismas dimensiones que el invernadero.
- Multitúnel, formado por tres módulos de 8,5x52 m cada uno, en total 1.326 m2.
- Malla de sombreo de poliester, con un porcentaje de sombreo adecuado (60-70%), aluminizada con el fin de retener calor durante la noche.

# Zona de endurecimiento

- Camas de cultivo, de 10 m de largo por 1,2 m de ancho y 0,6 de alto, fabricadas en bloque vibrado prefabricado de dimensiones 50x25x9 cm, unidos entre si con mortero.
- Rellenas de picón para favorecer el drenaje, y se colocará una malla antihierbas.

# Sistema de riego

- Microaspersión. Menor daño posible a plántulas.
- Abastecimiento de cada sector de riego mediante un programador electrónico que dará órdenes de apertura y cierre a las electroválvulas para cumplir los tiempos de riego establecidos para cada sector.

• Microaspersor autocompensante de caudal nominal 20 l/h.

• Diámetro de alcance 1,6 m.

# Sistema de riego

- Zona de invernadero y umbráculo.
  - 2 riegos diarios.
  - Dosis de riego 1,50 l/m$^2$.
  - Tiempo de aplicación de 4 minutos.

- Zona de endurecimiento.
  - 7 riegos diarios.
  - Dosis de riego 1,50 l/m$^2$.
  - Tiempo de aplicación de 4 minutos.

# Sistema de riego

- Laterales de riego:
- PEBD20 invernadero y umbráculo.
- PEBD25 zona de endurecimiento.

- Tuberías terciarias:
- PEBD40 invernadero y umbráculo.
- PEBD32 y PEBD40 zona de endurecimiento.

- Tuberías principales:
- PEBD110 invernadero y umbráculo.
- PEBD50, PEBD75 y PEBD90 zona de endurecimiento.

# Sistema de riego

- Cabezal de riego:
- Válvula de retención.
- Manómetros.
- Ventosas.
- Filtro de anillas.
- Equipo de fertirrigación (inyector de fertilizantes y dos depósitos).
- Tubería de aspiración.
- Programador de riego.
- Electroválvulas.
- Llaves de paso.
- Bomba de riego de 10 CV de potencia.

# Situación de la finca después del proyecto

# Proceso productivo

- Contenedor de cultivo reutilizable, duración aproximada cinco años.

- Sustrato de cultivo: turba rubia+picón+tierra vegetal (2:1:1).

- Mesas de cultivo a 1 m de altura.

- Facilitan el repicado de las raíces.
- Mayor eficiencia mano de obra.
- Disminución de las marras.

# Proceso productivo

- Siembra mecánica.
- Se utilizarán para ello varias máquinas:

- Compresor.
- Mezcladora.
- Llenadora.
- Línea de siembra.
- Enmacetadora.

# Proceso productivo

- Siembra cada dos meses (seis siembras anuales).
- En invernadero 2 meses desde la siembra.
- En umbráculo 2 meses más.
- En zona de endurecimiento 8 meses.
- Las plantas estarán listas para la venta transcurrido 1 año de la siembra.

# Proceso productivo

- Operaciones complementarias:

- Aclareos.
- Escardas.
- Aplicación de productos fitosanitarios. Preventivos antes y después de la siembra contra hongos del grupo *Damping off*.

# Proceso productivo

- Personal del vivero:

- Gerente.
- Administrativo.
- Ingeniero Agrónomo.
- Cuatro operarios.

# Estudio Básico de Impacto Ecológico

- Ley 11/1990 de Prevención de Impacto Ecológico.
- POCO SIGNIFICATIVO.
- Medidas preventivas:

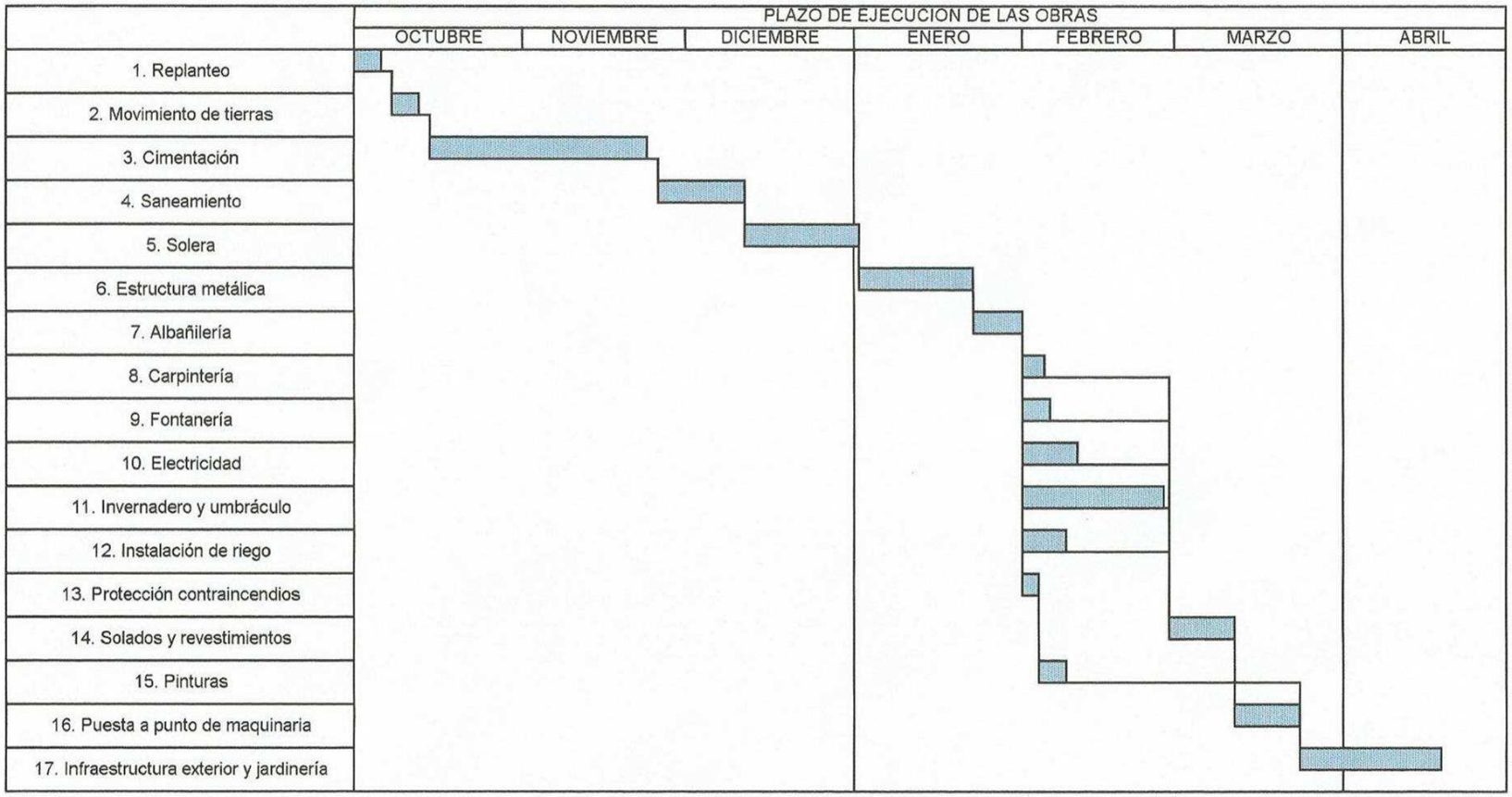
- Control de vertidos contaminantes (aceites y otros compuestos).
- Supervisión por parte de un técnico en la aplicación de productos fitosanitarios.

- Medidas correctoras:

- Evitar acumulación de residuos y escombros durante la fase de construcción.
- Depositar en vertedero autorizado restos de plásticos y envases de abonos y productos fitosanitarios durante la fase de funcionamiento.

# Plazo de ejecución de las obras

- La duración total de la obra proyectada se estima en 205 días.



# Presupuesto

Presupuesto de ejecución material: 452.469,90 €.

- +12% gastos generales.
- +6% beneficio industrial.
- +7% IGIC.

- Presupuesto de ejecución por contrata: 571.288,49 €.

# Estudio de viabilidad económica

- Vida útil de 15 años.
- VAN.
- TIR.
- Relación beneficio/coste.
- Payback o periodo de retorno.
- Tasa de descuento 5%.

# Estudio de viabilidad económica

- FINANCIACIÓN PROPIA

  - VAN 288.914,28 €.

| | INGRESOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **GASTOS** | **-10%** | **-5%** | **0** | **+5%** | **+10%** |
| **+10%** | -0,34% | 3,76% | 7,33% | 10,58% | 13,60% |
| **+5%** | 2,58% | 6,28% | 9,61% | 12,70% | 15,61% |
| **0** | 5,20% | 8,62% | 11,77% | 14,73% | 17,55% |
| **-5%** | 7,61% | 10,83% | 13,84% | 16,70% | 19,44% |
| **-10%** | 9,87% | 12,94% | 15,83% | 18,61% | 21,29% |

- Inversión viable en 22 de los 25 casos seleccionados.

- Relación beneficio/coste para interés del capital 5%: 1,49.

- Payback: 9º año.

# Estudio de viabilidad económica

- FINANCIACIÓN AJENA
- 50%, préstamo a 15 años, cuotas constantes, interés 8%.

  - VAN 228.308,82 €.

| | INGRESOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **GASTOS** | **-10%** | **-5%** | **0** | **+5%** | **+10%** |
| **+10%** | - | -3,52% | 4,93% | 11,53% | 17,34% |
| **+5%** | -5,50% | 3,57% | 10,40% | 16,31% | 21,76% |
| **0** | 2,15% | 9,24% | 15,27% | 20,78% | 26,00% |
| **-5%** | 8,04% | 14,21% | 19,80% | 25,05% | 30,12% |
| **-10%** | 13,14% | 18,80% | 24,10% | 29,19% | 34,15% |

- Inversión viable en 19 de los 25 casos seleccionados.

- Relación beneficio/coste para interés del capital 5%: 1,39.

- Payback: 7º año.

# FIN DE LA PRESENTACIÓN