# Smart Watering - Regando lazos

# Formulación de Proyectos Tecnológicos

## 1. Identificación del problema

Las actividades que dieron inicio a este proyecto surgieron a mediados del ciclo lectivo 2018, en el marco de la materia Proyecto Informático, donde invitamos a los estudiantes a que presenten ideas que brinden solución a las distintas necesidades que surgen en nuestra comunidad.

En este contexto, un grupo de estudiantes observó que existían distintos proyectos de huerta dentro del Polo Educativo Saavedra, en el que se encuentra ubicada nuestra escuela. El mantenimiento de dichas huertas es llevado a cabo por estudiantes y docentes de los distintos establecimientos emplazados dentro del Polo. Sin embargo los recesos escolares dificultan que este mantenimiento transcurra durante todo el año, en especial durante el verano.

Ante esta dificultad, los estudiantes plantearon un sistema que sea capaz de activar el riego en forma automática en función de distintas variables que mide el dispositivo. Además el sistema permite que el usuario establezca en forma remota (mediante cualquier dispositivo con acceso a internet) un conjunto de condiciones bajo las cuales se debe habilitar el riego.

La continuidad de este proyecto a lo largo del año anterior hizo que obtengamos un prototipo funcional del que sólo restaba su instalación y puesta en marcha en la huerta. Sin embargo, el inesperado surgimiento de la pandemia que estamos atravesando trastocó nuestros planes para realizar la instalación a lo largo de este año.

A continuación compartimos algunas imágenes de dicho prototipo a modo de referencia:

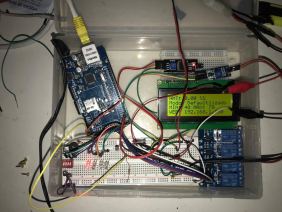


Imagen 1 - Primeras pruebas de algunos periféricos del dispositivo.



Imagen 2 - Primera versión de Smart Watering mostrado en EXPO36.



Imagen 3 - Depósitos de agua del prototipo.

Luego, ante la posibilidad de participar de este evento, otro grupo de estudiantes decidió retomar los avances que se habían alcanzado e identificar nuevas problemáticas que puedan ser resueltas en esta nueva etapa.

Para esto realizaron un mapa de empatía que les permita situarse bajo el punto de vista del usuario y sentir la problemática desde sus ojos. En este caso eligieron a una profesora de la escuela y observaron lo que ya había sido determinado por el grupo que dio marcha al proyecto: efectivamente, las preocupaciones de la docente estaban vinculadas al seguimiento del estado de la huerta principalmente en aquellos momentos donde no hay asistencia de estudiantes y docentes a la escuela.

Las preguntas que surgieron fueron:

- ¿Qué pasa con las huertas en el verano?

- ¿Cómo controlamos cuando regar las plantas?

- ¿De quién es el turno de regar?

Pero además surgieron otras inquietudes en cuanto al impacto que produciríamos por el uso de recursos escasos como agua y energía eléctrica. Teniendo en foco esta situación cobró valor la propuesta de recoger y aprovechar agua de lluvia, como así también la posibilidad de utilizar paneles solares.

## 2. Antecedentes

Es innumerable la cantidad de sistemas de riego automático que se encuentran en el mercado, sin embargo la mayoría de estos funcionan a lazo abierto: regando el cultivo en base a un horario preestablecido por el usuario.

El hecho de que el riego sea en base a un horario puede propiciar el desaprovechamiento de agua, en el caso que se riegue cuando no fuese necesario. Otra situación desfavorable es que obliga al usuario a modificar los horarios de riego en las distintas estaciones climáticas del año debido a que en el verano las plantas necesitan un riego más constante que en el invierno. A esto se añade que en el verano oscurece mucho más tarde que en el invierno, y en caso de regar con luz de día se podría perjudicar a los cultivos al generarse efecto lupa sobre ellos.

Por lo mencionado anteriormente se decidió implementar un sistema que funcione a lazo cerrado, basándonos en mediciones de diferentes parámetros (humedad en tierra, luz solar o exposición solar, temperatura y humedad ambiente).

Consideramos que la recopilación de un conjunto de datos amplios permitirá que el usuario establezca condiciones más adecuadas acerca de cuándo es conveniente activar el riego. Esperamos que esto se traduzca en una reducción del consumo de agua y mejor desarrollo de las plantas cultivadas. A su vez, contar con los valores históricos de estos parámetros nos permitirá obtener conclusiones sobre qué condiciones son más favorables para los cultivos.

Además, el hecho de poder gestionar el dispositivo en forma remota (mediante cualquier dispositivo con acceso a internet) permitirá asegurar el seguimiento de los cultivos aún en épocas de receso escolar.

Por lo antes mencionado, es que decidimos basarnos en la luz solar y en la humedad del suelo para accionar el mecanismo de riego de las plantas de la huerta. En caso de ser necesario cambiar los parámetros que definen la cantidad y tiempo de riego, esto se podrá realizar a través de una página web a la cual se podrá acceder desde un ordenador o dispositivo móvil. Esta situación es altamente beneficiosa para los tiempos de receso escolar porque además permite monitorear el sistema de forma remota no solo para el riego en sí, sino también para verificar las variables mensuradas y de este modo decidir si es conveniente o no modificar el riego.

Decidimos hacer un uso responsable y racional del agua, es por esto que optamos por recoger agua de lluvia en depósitos, con el fin de utilizar agua de la red únicamente si los depósitos mencionados se encuentran vacíos.

Y con el objetivo de reducir el consumo eléctrico de la red, utilizaremos paneles solares que nos aportarán parte de la energía necesaria para el funcionamiento del equipo.

## 3. Explicación y justificación de la solución propuesta

Buscamos desarrollar un sistema de riego (por aspersión) automatizado, que permita configurar en forma remota las condiciones de riego. Asimismo el sistema deberá registrar los datos históricos de las variables medidas de cantidad de agua expendida en cada riego para que luego se puedan obtener conclusiones sobre la cantidad de agua que requiere cada tipo de cultivo.

Proyectamos utilizar energías renovables para el funcionamiento del equipo a través de paneles solares y un pequeño aerogenerador. Si bien no lograremos cubrir el %100 de la energía requerida, nos permitirá reducir nuestro consumo eléctrico y esto nos convertirá en prosumidores de energía.

Además nuestro proyecto busca reducir el agua de red que utilizaremos. Para lograr esto contamos con un tanque de recolección de agua de lluvia y, sólo en caso de ser necesario, utilizaremos agua de red.

En cuanto a la necesidad de luz solar que requiere la planta, en un primer relevamiento nos interesó obtener mediciones más pertinentes como los valores de PAR (Photosintetically Active Radiaton) o PPFD (Photosintetically Photon Flux Density) para ser contrastados con el nivel de producción de los cultivos. Sin embargo desistimos de esta opción por el elevado costo que tienen estos sensores. Es por este motivo que utilizaremos transductores de luz de bajo costo como fotodiodos o fotorresistores.

A continuación se ilustra un diagrama en bloques mostrando los componentes que forman parte del proyecto.

## 

## Imagen 4 – Diagrama en bloques del sistema.

## 4. Objetivos

**Objetivos generales**

* Desarrollar un sistema combinado de captación de agua de lluvia y riego sostenible.
* Lograr una aplicación que permita el manejo del sistema de riego de forma eficiente desde el punto de vista de la gestión de los recursos: agua, nutrición y energía.
* Establecer vínculos entre nuestros estudiantes y los estudiantes de la Escuela Integral Interdisciplinaria situada dentro del polo educativo.
* Concientizar sobre la escasez y la necesidad de hacer uso responsable del agua.
* Que los estudiantes involucrados adquieran mayor experiencia en la gestión de un proyecto y todas sus etapas.
* Facilitar el mantenimiento de la huerta.

**Objetivos específicos**

* Asegurar el crecimiento de los cultivos aún en períodos de receso escolar.
* Disminuir el consumo de agua de la huerta.
* Disminuir el consumo de energía de la red.

En cuanto a los requisitos del sistema a implementar, decidimos establecer una lista de mayor prioridad y otra de menor prioridad en que concentramos aquellas características deseables.

**Requisitos de mayor prioridad**

* La implementación del proyecto se realizará en la huerta de la Escuela Integral Interdisciplinaria N° 1 que se encuentra en las inmediaciones de nuestra escuela.
* Los parámetros que obtendrá el dispositivo son:
  + Humedad en suelo (en distintos puntos de la huerta).
  + Volumen de agua utilizado: con el fin de obtener estadísticas de los cultivos.
  + Luz solar: será utilizado para saber cuánto tiempo de luz tienen los cultivos y paneles fotovoltaicos. Además de permitir obtener otro dato para establecer cuándo es conveniente regar o no, con el objetivo de evitar el efecto lupa.
  + Temperatura y humedad ambiente.
* El dispositivo debe ser capaz de reportar los datos mencionados a la nube para ser accedidos en forma remota.
* Almacenar y utilizar energía solar para disminuir el consumo de la red eléctrica.
* Almacenar agua de lluvia, y utilizar agua de la red únicamente cuando se agote la primera.
* La página web/aplicación debe permitir:
  + Establecer las condiciones que habilitan/deshabilitan el riego.
  + Habilitar/deshabilitar el riego en forma manual.
  + Consultar los valores históricos de los datos recabados.

**Requisitos de menor prioridad (deseables)**

En segunda instancia se evaluará (podrá acordarse con los organizadores del evento) la posibilidad de implementar otras mejoras:

* Medir y reportar el consumo eléctrico del dispositivo.
* Automatizar la obtención de fotografías del cultivo: esto nos permitiría recabar más información sobre el estado de las plantas y añadir otras funcionalidades como realizar un timelapse del crecimiento de los cultivos.
* Extender el control a varias zonas independientes (mediante el agregado de los sensores y actuadores correspondientes).

## 5. Destinatarios

Elegimos esta temática porque desde la escuela consideramos importante vincular nuestros proyectos con las necesidades que existen fuera de ella. En ese sentido es que buscamos orientar nuestros proyectos hacia la Escuela Integral Interdisciplinaria N° 1 ubicada en el mismo predio (Polo Educativo Saavedra) que nuestra Escuela, la E.T. Nº 36.

Pensamos que la puesta en marcha del sistema en dicha escuela, permitirá que las plantas sean regadas en momentos del año escolar donde no hay personal que se ocupe del riego tal como fines de semana, receso invernal y vacaciones de verano. Además, considerando que la mayoría de los estudiantes de dicha escuela se desplazan en silla de ruedas, creemos que el sistema les ahorraría tiempo para abocarse a otras actividades que realizan como los distintos talleres que realizan (cocina, costura, por mencionar algunos).

Entendemos que la implementación de este proyecto no solo beneficiará a estudiantes y docentes que vean involucradas sus tareas en la huerta, sino también para quienes consuman en sus preparaciones los productos de la misma. Este sería uno de los diferentes proyectos que nos encuentra trabajando en conjunto y esperamos que nos permita reforzar vínculos entre los estudiantes de nuestras instituciones.

## 6. FODA y escenarios

Se envía en un documento adjunto a esta entrega.

## 7. Metodología y procedimiento

Realizamos una reunión para decidir qué tipo de metodología de trabajo vamos a llevar adelante a lo largo del proyecto. En la reunión logramos consenso para basarnos en un modelo Kanban que nos permita mantener el orden cronológico de las actividades

Este modelo estará basado en las siguientes estaciones:

1. Petición de tareas: nos centraremos en actividades que quisiéramos implementar en un futuro o aquellas que aparezcan a lo largo del desarrollo

2. Selección de tareas: aquí filtraremos las tareas obtenidas en la estación anterior basándonos tanto en las prioridades del proyecto y en la opinión de los clientes.

3. Desarrollo: las tareas que comencemos a desarrollar serán reportadas en esta zona

4. Prueba: cuando las actividades comiencen a realizar pruebas concretas, se considerarán dentro de esta sección.

5. Terminado: al momento de finalizar cada tarea se documentarán los resultados obtenidos.

Respecto al equipo de trabajo, pensamos dividirlo según las áreas de interés y asegurándonos de no sobrecargar de trabajo a un solo miembro.

Consideramos implementar un miembro “*switch*” el cual estará al tanto de las necesidades de ambos grupos y ayudará a entender como avanzó el desarrollo de cada grupo. Este miembro generará informes y servirá como puente o medio de comunicación entre el resto de los integrantes del equipo.

Las actividades serán clasificadas según los siguientes rubros (para ser delegadas al grupo correspondiente):

- Generales (incluyen a los dos grupos de desarrollo).

- Desarrollo de la aplicación.

- Desarrollo de la unidad de riego (ESP32).

Periódicamente realizaremos reuniones entre los grupos para repasar los avances obtenidos y las dificultades que surgieran.

Además de las reuniones mencionadas, acordaremos otras con los destinatarios de nuestro proyecto con el objetivo de involucrarlos y mantener un contacto fluido con ellos.

Las nuevas implementaciones que agreguemos al modelo Kanban serán reportadas, de ser necesario, en un modelo Canvas para ser coherentes con el modelo de negocio establecido.

## 8. Cronograma

El diagrama de Gantt del proyecto se envía en un documento adjunto a esta entrega, la tabla a continuación es un extracto de dicho diagrama:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Nombre de tarea** | **Duración** | **Inicio** | **Fin** | **Predecesoras** |
| 1 | Revisión de requisitos del proyecto | 14 días | 02/11/20 | 15/11/20 |  |
| 2 | Relevar implementación de funcionalidades ya existentes | 28 días | 02/11/20 | 29/11/20 |  |
| 3 | Adquisición de materiales | 21 días | 16/11/20 | 21/03/21 | 1 |
| 4 | Realizar prueba de componentes | 30 días | 22/03/21 | 20/04/21 | 3 |
| 5 | Conectar microcontrolador con la nube | 14 días | 21/04/21 | 04/05/21 | 4 |
| 6 | Conectar aplicación con la nube | 14 días | 21/04/21 | 04/05/21 | 4 |
| 7 | Diseñar arquitectura de la aplicación | 21 días | 30/11/20 | 04/04/21 | 2 |
| 8 | Diseñar interfaz de la aplicación | 21 días | 05/04/21 | 25/04/21 | 7 |
| 9 | Diseñar base de datos | 14 días | 30/11/20 | 28/03/21 | 2 |
| 10 | Conectar base de datos con la aplicación | 14 días | 29/03/21 | 11/04/21 | 9 |
| 11 | Implementar funcionalidades básicas (ON/OFF del sistema) | 14 días | 12/04/21 | 25/04/21 | 10 |
| 12 | Desarrollar funcionalidad que permita al usuario establecer condiciones de riego | 7 días | 26/04/21 | 02/05/21 | 11 |
| 13 | Almacenar datos enviados por el microcontrolador | 14 días | 12/04/21 | 25/04/21 | 10 |
| 14 | Desarrollar API para obtención de métricas | 21 días | 26/04/21 | 16/05/21 | 13 |
| 15 | Desarrollar código de prueba para sensores y periféricos | 21 días | 21/04/21 | 11/05/21 | 4 |
| 16 | Dotar de conectividad al microcontrolador | 14 días | 21/04/21 | 04/05/21 | 4 |
| 17 | Familiarizarse con API de ESP32 | 21 días | 21/04/21 | 11/05/21 | 4 |
| 18 | Reportar datos a la nube | 21 días | 05/05/21 | 25/05/21 | 5 |
| 19 | Obtener imágenes de ESP-CAM | 21 días | 12/05/21 | 01/06/21 | 17 |
| 20 | Prueba de paneles solares | 14 días | 21/04/21 | 04/05/21 | 4 |
| 21 | Realizar pruebas de campo con bombas de agua y depósito | 14 días | 21/04/21 | 04/05/21 | 4 |
| 22 | Probar prototipo | 14 días | 05/05/21 | 18/05/21 | 21 |
| 23 | Diseñar esquemático del circuito | 21 días | 19/05/21 | 08/06/21 | 22 |
| 24 | Montar placa del dispositivo | 21 días | 09/06/21 | 29/06/21 | 23 |
| 25 | Instalación y puesta en marcha en ambiente final | 21 días | 30/06/21 | 20/07/21 | 24 |
| 26 | Testeo/corrección de fallas del sistema en ambiente final | 28 días | 21/07/21 | 17/08/21 | 25 |

## 9. Presupuesto

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cantidad** | **Artículo** | **Descripción** | **Rubro** | **Precio unitario** | **Importe** | **Link** |
| 1 | 20m. Cable UTP |  | Conectividad | $610,00 | $610,00 | [shorturl.at/ovHP1](http://shorturl.at/ovHP1) |
| 3 | Jack RJ45 autocrimpeable Cat5e |  | Conectividad | $312,00 | $936,00 | [shorturl.at/uKUZ8](http://shorturl.at/uKUZ8) |
| 1 | Router/AP/Switch |  | Conectividad | $1.300,00 | $1.300,00 | [shorturl.at/mBC27](http://shorturl.at/mBC27) |
| 1 | x10 Fichas RJ45 Macho |  | Conectividad | $490,00 | $490,00 | [shorturl.at/cdtyR](http://shorturl.at/cdtyR) |
| 2 | 5x Bornera 3 terminales |  | Electrónica | $200,00 | $400,00 | [shorturl.at/lmsN1](http://shorturl.at/lmsN1) |
| 10 | Bornera 2 terminales |  | Electrónica | $98,00 | $980,00 | [shorturl.at/uIW45](http://shorturl.at/uIW45) |
| 1 | Display LCD 20x4 |  | Electrónica | $839,20 | $839,20 | [shorturl.at/emxz1](http://shorturl.at/emxz1) |
| 1 | ESP-CAM | Módulo WiFi + Cámara | Electrónica | $1.600,00 | $1.600,00 | [shorturl.at/hxyN8](http://shorturl.at/hxyN8) |
| 2 | ESP32 | Microcontrolador + WiFi/Bluetooth | Electrónica | $1.390,00 | $2.780,00 | [shorturl.at/kxCU3](http://shorturl.at/kxCU3) |
| 1 | Interfaz I2C - Display LCD |  | Electrónica | $344,00 | $344,00 | [shorturl.at/bNRTU](http://shorturl.at/bNRTU) |
| 1 | Kit panel fotovoltaico |  | Electrónica | $8.909,00 | $8.909,00 | [shorturl.at/pDEL3](http://shorturl.at/pDEL3) |
| 1 | Memoria microSD (al menos 4 GB) | Para almacenado de imágenes de ESP-CAM | Electrónica | $543,00 | $543,00 | [shorturl.at/dfmGI](http://shorturl.at/dfmGI) |
| 1 | Módulo 4 relé |  | Electrónica | $714,00 | $714,00 | [shorturl.at/abzY7](http://shorturl.at/abzY7) |
| 3 | Switch 2 posiciones |  | Electrónica | $53,00 | $159,00 | [shorturl.at/bcBI6](http://shorturl.at/bcBI6) |
| 2 | Válvula solenoide |  | Electrónica | $1.335,00 | $2.670,00 | [shorturl.at/dzJL9](http://shorturl.at/dzJL9) |
| 5 | 1m. Cable plano Dupont |  | Electrónica | $421,00 | $2.105,00 | [shorturl.at/devEK](http://shorturl.at/devEK) |
| 1 | x2 Placa Virgen PCB (doble faz) |  | Electrónica | $1.390,00 | $1.390,00 | [shorturl.at/kqMO3](http://shorturl.at/kqMO3) |
| 1 | x20 Terminales Dupont Macho |  | Electrónica | $180,00 | $180,00 | [shorturl.at/iorN1](http://shorturl.at/iorN1) |
| 1 | x25 Terminales Dupont Hembra |  | Electrónica | $132,00 | $132,00 | [shorturl.at/pvFO8](http://shorturl.at/pvFO8) |
| 1 | x5 Leds 5mm | Colores varios | Electrónica | $42,00 | $42,00 | [shorturl.at/hk137](http://shorturl.at/hk137) |
| 1 | x5 Placas experimentales |  | Electrónica | $251,00 | $251,00 | [shorturl.at/bipIM](http://shorturl.at/bipIM) |
| 1 | Pinza crimpeadora Dupont |  | Herramientas | $4.100,00 | $4.100,00 | [shorturl.at/ksuAL](http://shorturl.at/ksuAL) |
| 1 | x5 Tee para microtubos |  | Jardinería | $150,00 | $150,00 | [shorturl.at/histP](http://shorturl.at/histP) |
| 1 | 10m de microtubo |  | Jardinería | $250,00 | $250,00 | [shorturl.at/uLRY1](http://shorturl.at/uLRY1) |
| 2 | Adaptador de 3/4” a 1/2” |  | Jardinería | $126,00 | $252,00 | [shorturl.at/dftMY](http://shorturl.at/dftMY) |
| 2 | Bomba de agua R835 |  | Jardinería | $1.290,00 | $2.580,00 | [shorturl.at/gn369](http://shorturl.at/gn369) |
| 2 | Adaptador de 3/4” a Microtubo |  | Jardinería | $700,00 | $1.400,00 | [shorturl.at/LYZ49](http://shorturl.at/LYZ49) |
| 1 | Microaspersores |  | Jardinería | $390,00 | $390,00 | [shorturl.at/fnoB6](http://shorturl.at/fnoB6) |
| 2 | Sensores de presencia de agua |  | Jardinería | $647,00 | $1.294,00 | [shorturl.at/ekMQ6](http://shorturl.at/ekMQ6) |
| 2 | Caudalímetro |  | Sensores | $2.500,00 | $5.000,00 | [shorturl.at/aikP0](http://shorturl.at/aikP0) |
| 1 | DHT22 | Sensor de temperatura y humedad ambiente | Sensores | $419,00 | $419,00 | [shorturl.at/cmrCT](http://shorturl.at/cmrCT) |
| 8 | Higrómetro para suelo | Sensor de humedad en suelo (capacitivo) | Sensores | $380,00 | $3.040,00 | [shorturl.at/dntCO](http://shorturl.at/dntCO) |
| 1 | Módulo INA 219 | Sensor de corriente y tensión | Sensores | $697,00 | $697,00 | [shorturl.at/loL89](http://shorturl.at/loL89) |
| 1 | x10 Sensor LDR |  | Sensores | $141,00 | $141,00 | [shorturl.at/sFHNX](http://shorturl.at/sFHNX) |
| 2 | Caja estanca 10x10x6 |  | Varios | $231,00 | $462,00 | [shorturl.at/dkGJ5](http://shorturl.at/dkGJ5) |
| 1 | Caja estanca 30x38x12 |  | Varios | $2.421,00 | $2.421,00 | [shorturl.at/bgsA4](http://shorturl.at/bgsA4) |
|  |  |  |  | **TOTAL** | **$49.970,20** |  |

## 10. Fuentes de información

“Enterprise Design Thinking Field Guide”- Jared Gibbons ; [IBM Design Thinking Field Guide for public distribution](https://ibm.ent.box.com/s/dw2j8nnmj99446my8vgw26subrs0ztg9/folder/10972129481). Publicado en Julio de 2018. Disponible en: <https://ibm.ent.box.com/s/dw2j8nnmj99446my8vgw26subrs0ztg9/file/306777128447>

“Sistema de riego automatizado con Arduino”- Guijarro, Alfonso; Cevallos, Lorenzo ; Preciado, Debora y Zambrano, Bryan Nagib. Publicado en la revista Espacios (2018). Disponible en <https://www.revistaespacios.com/a18v39n37/a18v39n37p27.pdf>

# “Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business” - David J. Anderson. Editorial: Blue Hole Press. Publicado en 2010.

# “Business model Canvas made easy” - Alexander Cowan. Disponible en: <https://www.alexandercowan.com/business-model-canvas-templates/>

## 11. Vinculación/pertinencia con perfil profesional y la trayectoria formativa

La complejidad del proyecto obliga a los estudiantes a integrar contenidos adquiridos en distintas unidades curriculares, permitiéndoles afianzar los mismos ya que deberán ponerlos en práctica.

El proyecto tiene un gran componente de desarrollo de software, por tal motivo, cobran vital importancia aquellas asignaturas vinculadas a programación como los laboratorios de algoritmos y estructuras de datos, programación orientada a objetos, así como también programación sobre redes.

De las mencionadas nos serviremos desde las nociones más básicas para el desarrollo de los algoritmos como el uso de condicionales, ciclos, funciones y variables; pasando por estructuras de datos de mayor complejidad (listas y colas), hasta aplicar conceptos de programación orientada a objetos (uso de clases definidas por el lenguaje, diseño e implementación de clases propias, aplicación de herencia y polimorfismo) y nociones de aplicaciones cliente-servidor.

A su vez el proyecto necesitará almacenar datos que permitan elaborar métricas, por mencionar un ejemplo: sobre el volumen de agua utilizado en los cultivos. Esto nos obligará a diseñar e implementar la base de datos correspondiente, a lo cual se agrega la elaboración de las consultas que provean estos datos a la aplicación. Para lograr esto haremos uso de los conocimientos que han adquirido en las asignaturas afines, tales como: “Bases de datos” y “Administración y gestión de bases de datos”

En cuanto a las unidades curriculares de Proyecto Informático I y II consideramos que para lograr los objetivos planteados, los estudiantes deberán:

- Identificar los datos relevantes de la situación problemática y aplicar procedimientos y métodos para lograr su resolución.

- Analizar y llevar a cabo las distintas actividades y etapas del proyecto.

- Investigar en el mercado la existencia de equipos y tecnologías que permitan satisfacer las necesidades planteadas considerando la factibilidad técnica y económica.

- Interpretar manuales y documentación técnica de diferentes dispositivos.

- Elaborar la documentación asociada al proyecto implementado.

Cabe mencionar que la implementación de este proyecto permitirá que los estudiantes adquieran y refuercen habilidades blandas que propicien el trabajo en equipo y la comunicación fluida entre sus miembros.

Quisiéramos destacar que varios de los objetivos planteados incluyen la adquisición de nuevos conceptos y habilidades por parte de los estudiantes, como: el desarrollo de la aplicación para dispositivos móviles, la investigación sobre el uso de nuevos componentes (paneles fotovoltaicos, caudalímetro, diferentes tipos de sensores, etc.) o herramientas de planificación estratégica como el modelo de negocio Canvas (que fue propuesto por los estudiantes para documentar el proyecto existente y proponer mejoras).

Si bien estos nuevos conceptos y habilidades no fueron parte de la trayectoria formativa de nuestros estudiantes, creemos que serán un aporte valioso para su desarrollo profesional y les permitirá complementar su formación con capacitaciones y actividades extracurriculares.

Asimismo el proyecto involucra a los estudiantes y docentes de la Escuela Integral Interdisciplinaria N° 1 lo que conlleva el compromiso social y educativo de nuestros estudiantes con una escuela con la que compartimos el Polo.

## 12. Presentación introductoria del proyecto (Pitch)

La presentación se puede visualizar en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=_pcx94oYagg&feature=youtu.be>

Además enviamos en forma adjunta los slides utilizados.