	Calidad, Medición y Estimación de Producto y Proceso Software	4º Grado en Ingeniería Informática Itinerario de Ingeniería del Software
	Examen Final de Teoría Convocatoria de septiembre	5/9/2019

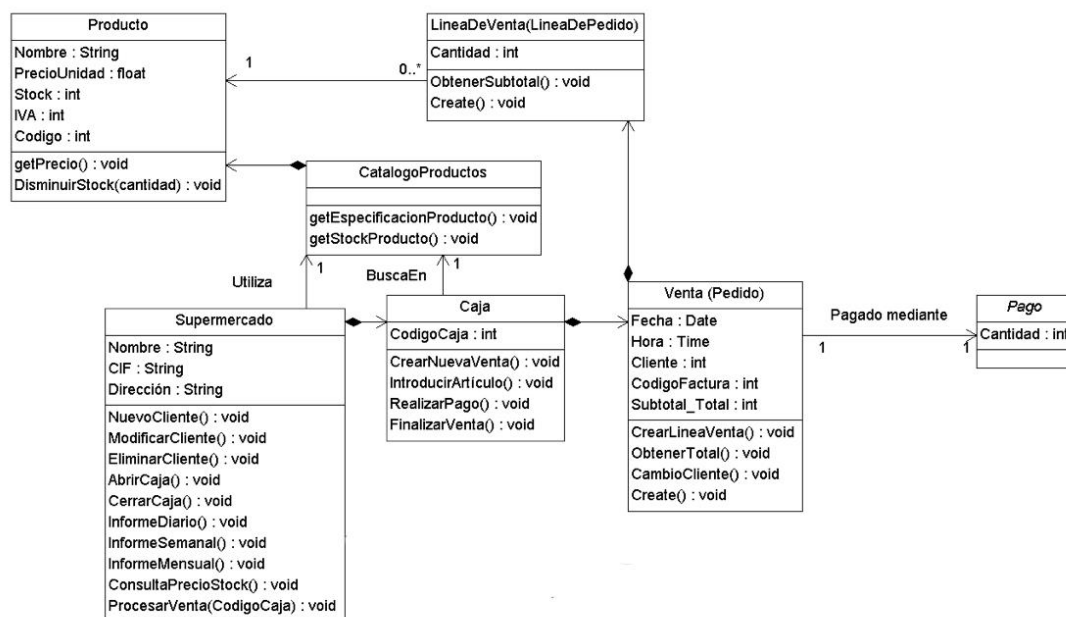
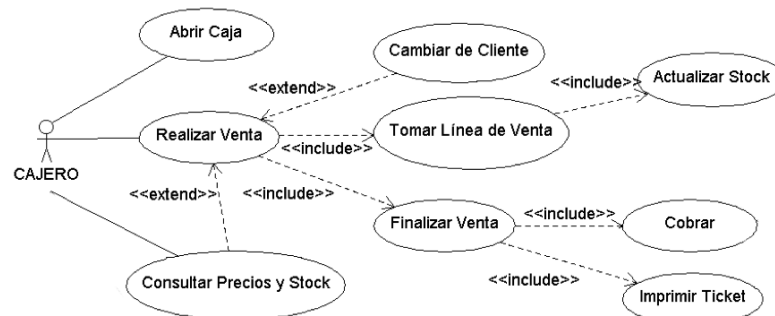
Apellidos y nombre: _____ DNI: _____

Gestión de supermercados Maradona



La empresa **Maradona** nos ha encargado la realización de un software que permita gestionar todos sus procesos de negocio. Su actividad principal es la venta al por menor de productos de consumo doméstico.

Tras un análisis previo se diseñan los siguientes diagramas de casos de uso y de clases:



Ejercicio I: Análisis de Punto Función con IFPUG y QQM (3,5 puntos)

Se nos pide la estimación previa del coste y esfuerzo necesario para el desarrollo de dos de las funcionalidades del Sistema:

Zona 1. Entrada de código de artículo y unidades

Zona 2. Visualización de líneas introducidas previamente

Ilustración 1. Prototipo de pantalla de toma de pedidos

Tomar línea de venta. Cada compra de un cliente está formada por varias líneas de pedido, cada una de las cuales se refiere a un solo producto. El cliente llega con su carro o cesta de compra y deposita los artículos en el mostrador. Se escanea un artículo (su código de barras) o se introduce su código a mano (zona 1 de ilustración 1). A continuación, se introduce el número de unidades del producto. Se actualizan automáticamente el subtotal y el stock del artículo y se incluye una nueva línea en el *grid* que aparece en la zona 2.

Finalizar venta. Si no hay más artículos, se totaliza la compra y se introduce la forma de pago, que puede ser:

- efectivo en cuyo caso se introduce el dinero que se entrega y el sistema devuelve el importe a devolver (se registra como 'cliente anónimo'),
- tarjeta de fidelización, lo que supone un descuento del 3% en la compra.
- tarjeta de crédito. Si usamos tarjeta, se hace una petición a un Sistema Externo de Compensación Interbancaria, que nos indicará si la operación ha sido aprobada o rechazada. En caso de rechazo, se le pide nueva tarjeta o efectivo.

Finalmente se **imprime un ticket**, con todas las líneas de pedido y el total (Ilustración 2).

- 1) Basándose en la propuesta de interfaz, complete la siguiente tabla, para las siguientes transacciones y todos sus ficheros involucrados: **(0.75 puntos)**

- Tomar línea de venta (zona 1, que incluye actualización de la zona 2)
- Imprimir ticket

```
CENTRO COMERCIAL MARADONA
CIF B21041629
21008 HUELVA

FACTURA SIMPLIFICADA 02040211
FECHA 14/06/2014 TPV: 02 CENTRO:061
=====18:14=====
CASERA 500 ML. 4 0.57 2.28
SPAGHETTI 1 0.91 0.91
...
PANADERIA 5 0.18 0.90
ACTIVIA CREMO. 1 1.80 1.80
MAHOU 5* LATA 6 0.56 3.36
=====IVA=====
BASE 10.03 IVA10% 1.00
BASE 7.98 IVA21% 1.67
BASE 0.87 IVA 4% 0.03
=====IVA INCLUIDO=====
TOTAL FACTURA 21.58
EFFECTIVO 22.00
CAMBIO 0.42
=====GRACIAS POR SU VISITA=====
```

Ilustración 2. Prototipo del ticket de compra

En la entradilla se habla de estimar dos funcionalidades, se referencia 'tomar línea' y 'finalizar venta' para, más tarde, en la pregunta 1) obviar finalizar venta. Se consideran aptas las respuestas que la tengan en cuenta y las que no. En esta solución, nos centraremos en tomar línea de venta y en imprimir ticket.

La transacción 'tomar línea de venta' (que es una entrada ya que recoge datos de un formulario y los introduce en un sistema almacenándolos en una BBDD) incluye el CU 'actualizar stock', que es una salida

externa. Por ello, lo más adecuado es considerar las dos, pues el CU incluido forma parte de la funcionalidad 'tomar línea de venta'.

Transacción	Tipo de Componente (EE, SE, GLDI, GLDIZ Y CE)	Número de ficheros y datos elementales	Lista de datos elementales
Tomar línea de venta	EE	Ficheros: 2 (línea_venta y producto) Datos: 8	Cod. Artículo, unidades, PVP, id-Compra, Id-línea, Nombre, PVP, Subtotal
Actualizar stock	SE	Ficheros: 3 (venta, línea de venta, producto) Datos: 9	Cod. Artículo, unidades, PVP, id-Compra, Id-línea, Nombre, PVP, Subtotal, id-venta
Fichero de almacenamiento de compra (producto, venta, línea de venta)	GLDI	Registros: 3 simples Datos: 6	
Imprimir Ticket de compra	SE	Ficheros: 3 (Compra, línea_compra y articulos) Datos: 18	Nºfactura, fecha, nº tpv, nº centro, hora, denominacion articulo, unidades, precio, subtotal, base iva normal, cuota iva normal, base iva reducido, cuota iva reducido, base iva superreducido, cuota iva superreducido, total factura, efectivo, cambio

- 2) Rellene la tabla de cálculo del total de puntos-función no ajustados y calcule el tamaño funcional necesario en la aplicación original en Punto-Función Ajustado. **(0.75 puntos)**

Descripción	Sencilla	Media	Compleja	Total PF
Nº Entradas externas	x 3	1 x 4	x 6	4
Nº Salidas externas	x 4	2 x 5	x 7	10
Nº Grupos Lógicos de Datos Internos	3 x 7	x 10	x 15	21
Nº Grupos Lógicos de Datos de Interfaz	x 5	x 7	x 10	
Nº de Consultas Externas	x 3	x 4	x 6	
Total Puntos Función No Ajustados				35

**Las tablas de cálculo de complejidad se encuentran en la página 6 del examen*

$$FA = 0.65 + (0.01 * SVA) = \mathbf{1}$$

$$PFA = PFNA * FA$$

$$PFA = 35 * 1 = 35 \text{ PF}$$

- 3) Punto-Función. Defina brevemente qué es y cuáles son las ventajas de su uso frente a las Líneas de Código. **(1 punto)**
- 4) Use la siguiente plantilla GQM para sintetizar el proceso de medición planteado en este problema: **(1 punto)**

Medimos para conocer, para saber, para tener información de un proceso. En este caso queremos conocer/estimar la duración de un proceso y queremos que este conocimiento previo sea lo más preciso que se pueda.

Objetivo	Propósito	Signo (subir/bajar)	Bajar
	Objeto	Qué	la incertidumbre en estimación de duración del proyecto
	Objeto (proceso)	Cómo	Descomponiendo descendientemente usando punto-función
	Punto de vista	Según	desarrolladores
Pregunta	¿Cuál es el tamaño funcional de los requisitos del proyecto, medidos en punto-función?		
Métrica	<ul style="list-style-type: none"> Tamaño funcional en Punto-función Esfuerzo aplicando conversión ISBSG 		

Ejercicio II. Regresión Lineal (1,5 puntos)

La siguiente tabla recoge datos históricos de proyectos de nuestra organización, en concreto tamaño y esfuerzo requerido.

Proyecto	A	B	C	D	E
Tamaño (PF)	30	46	24	40	26
Esfuerzo (persona·horas)	400	610	320	540	350

Se pide:

- 5) Obtenga la formula de la recta que relaciona *Tamaño* y *Esfuerzo* aplicando regresión lineal simple, sabiendo que los coeficientes de la recta se obtienen a partir de las siguientes fórmulas:

(1 punto)

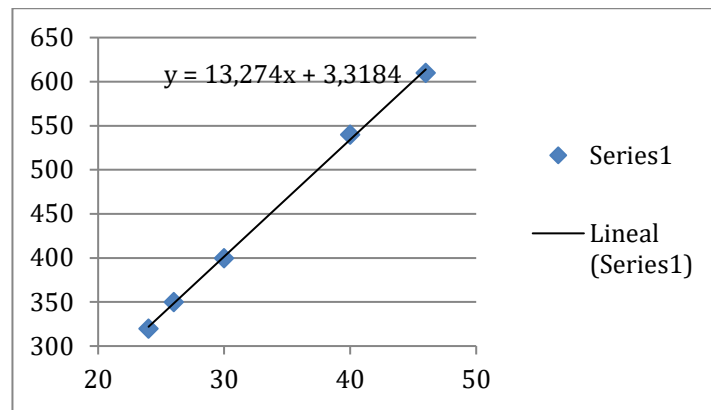
$$b = \frac{\sum (x_i - m_x)(y_i - m_y)}{\sum (x_i - m_x)^2}$$

$$b=4736/356,8=13,273$$

$$a=3,318$$

$$y=a+bx=3,318+13,274x$$

$$a = m_y - bm_x$$



6) Aplicando dicha recta, ¿Cuál será el esfuerzo asociado a la estimación planteada en el **ejercicio 1**? **(0,5 puntos)**

$$y=a+bx=3,318+13,274x=3,318+13,274 \cdot (35)=467,908 \text{ personas-hora}$$

Ejercicio IV: Estimación con COCOMO.

(2,5 puntos)

Deseamos hacer una estimación usando el Modelo Constructivo de Costes II desarrollado por Barry Boehm. Para ello nos dicen que tanto los Factores de Escala como los Multiplicadores de Esfuerzo toman valores nominales salvo:

RCPX High	PDIF High	RESL High
-----------	-----------	-----------

- 7) Con los datos de tamaño del ejercicio 1 y con los datos aportados, **calcule el esfuerzo** en personas-mes necesario para el proyecto. (1,25 puntos)

$$PM_{est} = PM_{nom} \cdot (RCPX \cdot RUSE \cdot PDIF \cdot PERS \cdot PREX \cdot FCIL \cdot SCED)$$

$$PM_{nom} = A \cdot (KLDC)^B$$

$$B = 0,91 + 0,01 \cdot (PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT) = 0,91 + 0,01 \cdot (3,72 + 3,04 + 2,83 + 3,29 + 4,68) = 1,0856$$

El tamaño en COCOMO se expresa en KLOC, por lo que suponemos que la app es en Java y convertimos el tamaño.

$$PM_{nom} = A \cdot (KLDC)^B = 2,94 \cdot (35PF \cdot 53LOC / PF)^{1,0856} = 2,94 \cdot (1,855)^{1,0856} = 5,749$$

$$PM_{est} = PM_{nom} \cdot (1,30 \cdot 1 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = 5,749 \cdot 1,677 = 9,641 \text{ Personas} \cdot \text{mes}$$

- 8) Proporcionalmente, **qué factor de los que no son nominales ha tenido más influencia** sobre la estimación del esfuerzo de proyecto, RESL o la unión de RCPX+PDIF. Calcúlelo matemáticamente y razone por qué ocurre ello. (1,25 puntos)

Vamos a analizar la estimación con factores nominales, luego por un lado RESL y por otro RCPX+PDIF.

Nominal:

$$B = 0,91 + 0,01 \cdot (3,72 + 3,04 + 4,24 + 3,29 + 4,68) = 1,0997$$

$$PM_{nom} = A \cdot (KLDC)^B = 2,94 \cdot (35PF \cdot 53LOC / PF)^{1,0997} = 2,94 \cdot 1,973 = 5,800 = PM_{est}$$

Sólo RESL

$$B = 1,0856$$

$$PM_{nom} = 5,749 = PM_{est}$$

RCPX+PDIF

$$B = 1,0997$$

$$PM_{nom} = 5,800$$

$$PM_{est} = PM_{nom} \cdot (1,30 \cdot 1 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = 5,8 \cdot 1,677 = 9,726$$

$$\text{Influencia RESL} = 1 - PM_{est_RESL} / PM_{est_NOM} = 1 - 5,749 / 5,800 = 1 - 0,99 = 0,001 = 1\%$$

$$\text{Influencia RCPX+PDIF} = 1 - PM_{est_RCPX+PDIF} / PM_{est_NOM} = 1 - 9,726 / 5,800 = 0,676 = 67,6\%$$

Si bien los factores de escala influyen exponencialmente y los multiplicadores de esfuerzo aritméticamente, ocurre (fórmula B) que los exponenciales están muy 'diluidos'.

Podemos afirmar que la influencia de la Complejidad de la plataforma y del producto como multiplicadores de esfuerzo es mucho mayor que la complejidad de la arquitectura como factor de escala.

Fórmulas y tablas de ayuda:

$$PM_{\text{estimado}} = PM_{\text{nominal}} \cdot \prod_{i=1}^7 EM_i$$

$$PM_{\text{nominal}} = A * (\text{Size})^B$$

$A = 2.94$

$$B = 0.91 + 0.01 * \sum_{i=1}^5 W_i$$

Driver Cost	
RCPX	Fiabilidad y complejidad del producto
RUSE	Reutilización requerida
PDIF	Dificultad de la plataforma
PERS	Aptitud del personal
PREX	Experiencia del personal
FCIL	Facilidades de apoyo
SCED	Agenda

Factor de Escala Wj	
PREC	Precedencia
FLEX	Flexibilidad en el desarrollo
RESL	Dificultad de la plataforma
TEAM	Aptitud del personal
PMAT	Experiencia del personal

Tabla de conversión de PF a Líneas de Código	
Lenguaje	LOC/PF
Java	53
C++	55
C	128

Scalefactor Parameters						
	VLO	LO	NOM	HI	VHI	XHI
PREC	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
FLEX	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
RESL	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
TEAM	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
PMAT	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>						

Early Design Parameters							
	XLO	VLO	LO	NOM	HI	VHI	XHI
RCPX	0.73	0.81	0.98	1.00	1.30	1.74	2.38
RUSE	XXXX	XXXX	0.95	1.00	1.07	1.15	1.24
PDIF	XXXX	XXXX	0.87	1.00	1.29	1.81	2.61
PERS	2.12	1.62	1.26	1.00	0.83	0.63	0.50
PREX	1.59	1.33	1.12	1.00	0.87	0.71	0.62
FCIL	1.43	1.30	1.10	1.00	0.87	0.73	0.62
SCED	XXXX	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	XXXX
USR1	XXXX	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	XXXX
USR2	XXXX	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	XXXX
<div><div>OK</div><div>Cancel</div><div>Help</div></div>							

Ejercicio V. Los gráficos en SCRUM (2,5 puntos).

Nos encontramos en medio de un proyecto que sigue la metodología Scrum. En el siguiente gráfico se recoge el seguimiento del desarrollo seguido.

SPRINT			INICIO	DURACIÓN
1			29-ene.-18	15

	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
	29-ene.	30-ene.	31-ene.	1-feb.	2-feb.	5-feb.	6-feb.	7-feb.	8-feb.	9-feb.	12-feb.	13-feb.	14-feb.	15-feb.	16-feb.
Tareas pendientes	13	13	13	13	13	12	12	12	10	8					
Horas de trabajo pendientes	300	289	263	237	218	182	149	125	99	84					

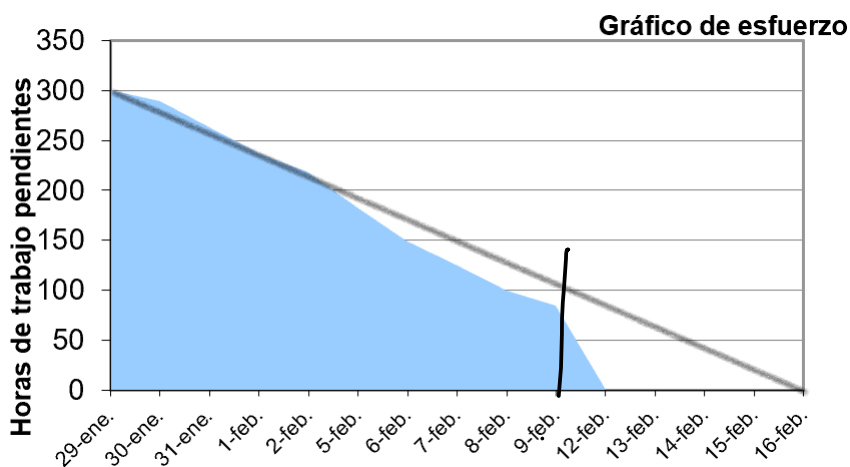
PILA DEL SPRINT						ESFUERZO														
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsa																
	Tarea A	Análisis	Terminada	Luis	15	13	10	7	3	3	3	1								
	Tarea B	Prototipado	Terminada	Luis	20	20	19	17	15	10	6	2								
	Tarea C	Pruebas	Terminada	Luis	15	15	15	15	15	15	15	15	15							
	Tarea D	Análisis	Terminada	Elena	15	12	8	4	2											
	Tarea E	Codificación	Terminada	Elena	40	40	36	32	28	24	20	16	12	10						
	Tarea F	Pruebas	Terminada	Elena	15	15	12	12	15	12	8	8	6	6						
	Tarea G	Análisis	Terminada	Antonio	15	14	12	9	9	6	4	3	2							
	Tarea H	Codificación	Terminada	Antonio	35	35	35	30	25	20	15	15	10	8						
	Tarea I	Pruebas	Terminada	Antonio	15	15	15	15	15	15	12	11	10	9						
	Tarea J	Análisis	Terminada	Marga	20	18	16	18	15	12	10	8	2							
	Tarea K	Codificación	Terminada	Marga	40	38	32	26	26	22	19	16	14	10						
	Tarea L	Codificación	Terminada	Marga	35	34	33	32	31	25	20	14	14	14						
	tarea M	Pruebas	Terminada	Marga	20	20	20	19	18	17	16	14	12							

Ilustración 3. Gráfico Burn-down

La iteración está planificada en 3 semanas con una velocidad ideal de 300 puntos. Se pide:

9) Desarrolle el **gráfico Burn-down** para el esfuerzo pendiente y el esfuerzo ideal.

(1 punto)



10) Explique el proceso de creación de un *Sprint backlog*.

(1,5 puntos)